



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค
KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู

บุปผา หลงมีหนา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



A COMPARISON OF THE LEARNING ACHIEVEMENT OF BASIC SCIENCE
IN THE TOPIC OF MOTION FOR MATTAYOMSUKSA 6 STUDENTS
THROUGH TEACHING BY USING OF THE KWDL-PLUS
TECHNIGUE AND TEACHER MANUAL

BUPPHA LHONGMINHA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE
DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM IN SCIENCE EDUCATION OF
GRADUATE SCHOOL SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2015

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค
KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
พ.ศ. 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

THESIS

A COMPARISON OF THE LEARNING ACHIEVEMENT OF BASIC SCIENCE
IN THE TOPIC OF MOTION FOR MATTAYOMSUKSA 6 STUDENTS
THROUGH TEACHING BY USING OF THE KWDL-PLUS
TECHNIGUE AND TEACHER MANUAL

BUPPHA LHONGMINHA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE
DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM IN SCIENCE EDUCATION OF
GRADUATE SCHOOL SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2015

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY





ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง
การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู

A Comparison of The Learning Achievement of Basic
Science

in the Topic of Motion for Mattayomsuksa 6 Students
Through Teaching by using of the KWDL-Plus Technigue
and

The Using of Teacher Manual

ผู้วิจัย

ว่าที่ร.ต.หญิงบุปผา หลงมีหนา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ดร.อนุมิตี เดชนะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ
(ดร.สธน เสนาสวัสดิ์) ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....กรรมการและเลขานุการหลักสูตร
(ดร.สุวรรณี พรหมศิริ)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นินนาท์ จันทรสุรีย์)

.....กรรมการจากบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณย์ ชูคติ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองวิทยานิพนธ์แล้ว

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุล จุลสุวรรณ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู
ผู้วิจัย	ว่าที่ร.ต.หญิงบุปผา หลงมีหนา ปีการศึกษา 2558
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร.อนุมติ เดชชนะ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สรณ เสนาสวัสดิ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์การสอบโอเน็ต เรื่อง การเคลื่อนที่ 3) แบบวัดความพึงพอใจ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์การสอบโอเน็ต เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus อยู่ในระดับมากที่สุด

Thesis Title	A Comparison of The Learning Achievement of Basic Science in the Topic of Motion for Mattayomsuksa 6 Students Through Teaching by using of the KWDL-Plus Techniqe and The Using of Teacher Manual
Researcher	Acting Sub Lt. Buppha Lhongminha Academic year: 2015
Degree	Master of Education Program in Science Education
Advisors	1. Dr.Anumaj Dechana 2. Dr.Sathon Senasawat

Abstract

The purpose of this research was to compare learning achievement on the subject motion among Mattayomsuksa 6 students at Ongkharak School during the academic year 2016. Students were taught by the KWDL-Plus Technique and the use of teacher's manual. The cluster random sampling was used with 60 students from two classrooms. Thirty students of the first class were taught by using the KWDL-Plus Technique and served as an experiment group. The second class with 30 students was taught by using the teacher's manual and served as a control group. The instruments used in the study were: 1) an academic achievement test for motion; 2) an academic achievement test of O-NET for motion; and 3) the satisfaction questionnaire.

The study revealed that level of achievement of the students who were taught with the KWDL-Plus Technique was higher than those of the students who were taught using the teacher's manual at the .01 significant. The student's satisfaction with the KWDL-Plus Technique were at a high level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้โดยได้รับความกรุณาจาก ดร.อนุมัติ เดชนะ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และดร.สธน เสนาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือ สนับสนุน ให้คำแนะนำ และชี้แจงแนวทางการดำเนินการเป็นอย่างดี ตั้งแต่เริ่มต้นจนการ ดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณบุคคลฝ่ายต่าง ๆ ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้คำแนะนำ ทำให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ ประธาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัฒนา เดชนะ ครูทรงศักดิ์ รัตนไชย และครูณิชาพัฒน์ โชติธนนันทวงศ์

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ น้อง และเพื่อนครูทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ ตลอดมาและขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนนงคราญ จังหวัดนครนายก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปี การศึกษา 2559 ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นกตัญญูตาแต่บิดา มารดา และครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

บุปผา หลงมีหนา
สิงหาคม 2558



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนงคราญ พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	9
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	14
การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWL	23
การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWL Plus	31
การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWDL	39
การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWDL-Plus	43
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	44
ความพึงพอใจ	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	55
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	55

แบบแผนการวิจัย	55
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
การสร้างและหาคคุณภาพเครื่องมือ	56
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	60
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	61
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
สรุปผลการวิจัย	66
อภิปรายผล	67
ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก	78
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	79
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	81
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	86
ภาคผนวก ง การหาคคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย	157
ประวัติผู้วิจัย	165

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 โครงสร้างรายวิชา ว33101 วิทยาศาสตร์ 5	12
2 แผนผัง KWDL	41
3 แผนผัง KWDL-Plus	44
4 แบบแผนการวิจัย	56
5 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่	57
6 การวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่.....	59
7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการ เคลื่อนที่ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus และการสอน ตามคู่มือครู	63
8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ข้อสอบโอเน็ต วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู	64
9 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus	65
10 แสดงผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus	158
11 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่ กับจุดประสงค์การเรียนรู้	158
12 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้แบบ KWDL-Plus	160
13 แสดงค่าระดับความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)	160
14 คะแนนความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้การจัดการ เรียนรู้แบบ KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู	162
15 คะแนนความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์การสอบโอเน็ตของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้การจัดการ เรียนรู้แบบ KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู	163

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
2 แผนภูมิ KWL Plus	37

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสังคมไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีผลต่อการพัฒนาคนให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ. 2550-2554 ฉบับที่ 10 เน้นการพัฒนาคนไทยให้มีคุณภาพทางการศึกษาเพิ่มสูงขึ้น การพัฒนาคนให้มีคุณภาพ คือ การศึกษาเพื่อนำมาเป็นพื้นฐานเชื่อมโยง ความรู้มาใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันในสังคมและถือเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ (สำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549: 13-14) ต่อมาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ระบุว่า คนไทยจะได้รับการพัฒนาศักยภาพทุกช่วงวัย แต่ยังมีปัญหาด้านสติปัญญา คุณภาพการศึกษา และมีพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพ ผลการพัฒนาตาม ช่วงวัยพบว่า เด็กวัยเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50.0 และมาตรฐานความสามารถ ของผู้เรียน ในเรื่องการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ จึง มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อยกระดับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาไทยให้ได้ มาตรฐานสากลและเพิ่มโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย (สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555: 39-44)

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดนโยบายการปฏิรูปการศึกษาไทยโดยบัญญัติไว้ในหมวด 4 มาตรา 24 ที่กล่าวถึงการ จัดกระบวนการเรียนรู้ โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรม ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของ ผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กรมวิชาการ. 2546: 12-14) ในขณะเดียวกันหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มีจุดมุ่งหมาย พัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความ สามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 5) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระบุว่า วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้ พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า หาความรู้ มีความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการ เรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 92)

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาสาระเกี่ยวข้องกับสิ่ง ไม่มีชีวิตในเชิงปริมาณและคุณภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2541: 2-7) เกี่ยวข้องกับความจริงที่เกิดขึ้นในธรรมชาติเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในปรากฏการณ์ตามธรรมชาติที่เกิดขึ้น

สามารถค้นหาสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นได้ (นงนุช สหสดี. 2545: 2) แต่การสอนฟิสิกส์ในปัจจุบันพบว่าการสอนฟิสิกส์ยังมีลักษณะครูเป็นศูนย์กลาง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนจดจำสมการคณิตศาสตร์และการนำไปใช้ จึงทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางฟิสิกส์ ไม่เข้าใจหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ (สุระ วุฒิพรหม. 2547: 20) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ส่วนใหญ่จึงมุ่งเน้นไปที่การแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์มากกว่าที่จะให้ผู้เรียนซึมซับแนวความคิดหลักหรือมโนคติทางการเรียนฟิสิกส์ (พจนา เปี่ยมถาวรพจน์. 2546: 2) ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์คือ ผู้เรียนขาดความสนใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์เพราะมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ การใช้คณิตศาสตร์ไม่คล่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์น้อย (สุมิตร สนวนสุข. 2551: 14) โดยเฉพาะนักเรียนที่เลือกเรียนสายศิลป์-ภาษา ที่ไม่ชอบเรียนวิชาฟิสิกส์ดังที่ นวัช ปานสุวรรณ (2555) ได้กล่าวว่า การสอนวิชาฟิสิกส์กับนักเรียนสายศิลป์ เป็นสิ่งที่ต้องใช้ความพยายามมากเพราะนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีความถนัดในด้านการคำนวณ จึงเลือกที่จะเรียนสายศิลป์แทนที่จะเรียนทางด้านสายวิทยาศาสตร์ แต่ในหลักสูตรของระดับมัธยมศึกษาได้จัดให้นักเรียนทุกคนต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานซึ่งประกอบด้วยวิชาเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ ดังนั้น จึงเล็งไม่ได้ที่นักเรียนสายศิลป์จะต้องเรียนวิชานี้

จากการศึกษาผลการสอบโอเน็ต ปี พ.ศ. 2553, 2554, 2555 และ 2556 ค่าสถิติคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ด้วยนั้น ปรากฏว่าผลสอบระดับประเทศ คิดเป็นร้อยละ 30.90, 27.90, 33.10 และ 30.48 ตามลำดับ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์โดยมีค่าสถิติคะแนนเฉลี่ยแยกตามสาระได้แก่ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ คิดเป็นร้อยละ 30.41, 22.58, 27.95 และ 23.21 ขณะเดียวกันผลสอบโอเน็ตระดับโรงเรียนของโรงเรียนองค์กรักษ์ ค่าสถิติคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 29.77, 25.83, 31.74 และ 27.95 ตามลำดับแยกตามสาระ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ คิดเป็นร้อยละ 28.72, 20.51, 26.42 และ 21.69 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. 2557) จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นได้ว่า คะแนนผลการสอบโอเน็ต ซึ่งเป็นการสอบขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รวมนักเรียนทั้งสายวิทย์และสายศิลป์ โดยเฉพาะสาระของวิชาฟิสิกส์มีผลคะแนนน้อยมากเมื่อเทียบกับ 100 คะแนน และนับได้ว่าเป็นปัญหาจำเป็นเร่งด่วน ที่จะต้องเร่งพิจารณาหาแนวทางแก้ไขเป็นอันดับแรก

ดังนั้น แนวทางในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์สำหรับนักเรียนสายศิลป์เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพที่มุ่งหวังและไปในแนวทางเดียวกันกับการจัดการศึกษาระดับชาติที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ รวมถึงการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรขั้นพื้นฐานซึ่งมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่องค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ในกิจกรรมที่หลากหลาย บรรยากาศในการเรียนการสอนขาดการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เมื่อมีการป้อนคำถามก็ไม่ได้รับการตอบสนองจากนักเรียนเท่าที่ควร นักเรียนที่เรียนเก่งมักจะเป็นผู้ตอบคำถามเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อพบโจทย์ปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบในชั้นเรียน นักเรียนก็ไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาโจทย์ได้ จึงเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ เนื่องมาจากนักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ มีผลทำให้นักเรียนไม่สามารถนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (สมวุฒิ ชัยกิจ. 2547: 3) การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่ผู้เรียนรับข้อมูลข่าวสารจากสิ่งแวดล้อมแล้วนำมาประมวลให้มีความหมายตามความรู้และประสบการณ์เดิมของแต่ละคน สำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษาจะสร้างรูปแบบการทำงานทางวิทยาศาสตร์

ออกมาในรูปภาษาเขียน โดยใช้การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้คนและวัตถุสิ่งของรอบตัว การเขียนบรรยายและการวาดภาพที่แสดงถึงความเข้าใจในปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัว ทำให้เกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง เพราะนักเรียนได้สะท้อนความคิดของเขาออกมาจากประสบการณ์และการจัดรูปแบบเพื่อการเขียน เป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนนำความคิดมาจัดเรียบเรียงหรือสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ออกมาให้เป็นรูปร่าง มีลักษณะเป็นงานชิ้นใหม่ การจัดรูปแบบเพื่อการเขียนได้มาจากการมองเห็นเป็นภาพ การแสดงองค์รวมของข้อเท็จจริง มโนทัศน์ และความสัมพันธ์ของทุกสิ่งภายในกรอบความคิดที่นำมาวาดขีดเขียนหรือจัดรูปแบบในครั้งนั้น ๆ (วินัย คำสุวรรณ. 2548: 64-70) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ หรือการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม มาสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง (อนุชา โสมาบุตร. 2556) ซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus เป็นการสอนการอ่านที่เน้นการคิด และกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้เดิมที่มีอยู่และความอยากรู้อยากเห็นมาใช้ในการแสวงหาความรู้ในการอ่าน KWL-Plus เป็นขั้นตอนการสอนอ่านที่เริ่มจากประสบการณ์เดิมและสิ่งที่คุณเรียนรู้อีกเกี่ยวกับเรื่องหรือหัวข้อที่อ่าน สิ่งที่คุณอ่านต้องการเรียนรู้ และสิ่งที่คุณอ่านได้เรียนรู้จากเรื่องที่อ่าน สำหรับส่วนที่เพิ่มเติม Plus เป็นส่วนที่ฝึกให้ผู้อ่านสรุปเรื่องที่อ่านออกมาเป็นแผนผังความคิด KWL-Plus เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ได้รับการสนใจและเป็นที่ยอมรับจากนักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่านว่าเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสำหรับการสอนอ่าน ทศพร เกตุถนอม (2547: 29) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบ KWL-Plus เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักต่อยอดความคิดของตนเอง จะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตัวเองได้ดี ส่วนเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่เพิ่มวิธีการหาคำตอบสามารถทำให้ผู้เรียนฝึกคิด แก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า การที่นักเรียนสายศิลป์จะสามารถเรียนรู้ได้ มีความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาได้ และสรุปสิ่งที่เรียนรู้ออกมาในรูปแบบต่าง ๆ จึงได้นำเทคนิค KWL-Plus และ เทคนิค KWDL มาประยุกต์ใช้เป็นเทคนิค KWDL-Plus ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู

วัตถุประสงค์การวิจัย

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์โดยใช้ข้อสอบโอเน็ต เรื่อง การเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus

สมมติฐานการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คาดคะเนคำตอบ ดังสมมติฐานต่อไปนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู
2. ผลการสอบโดยใช้ข้อสอบโอเน็ต เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 6 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 210 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายกที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน แล้วจับฉลากเพื่อคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน

ขอบเขตตัวแปร

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus วิธีการสอนตามคู่มือครู
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์โดยใช้ข้อสอบโอเน็ต
 - 2.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus

ขอบเขตเนื้อหา

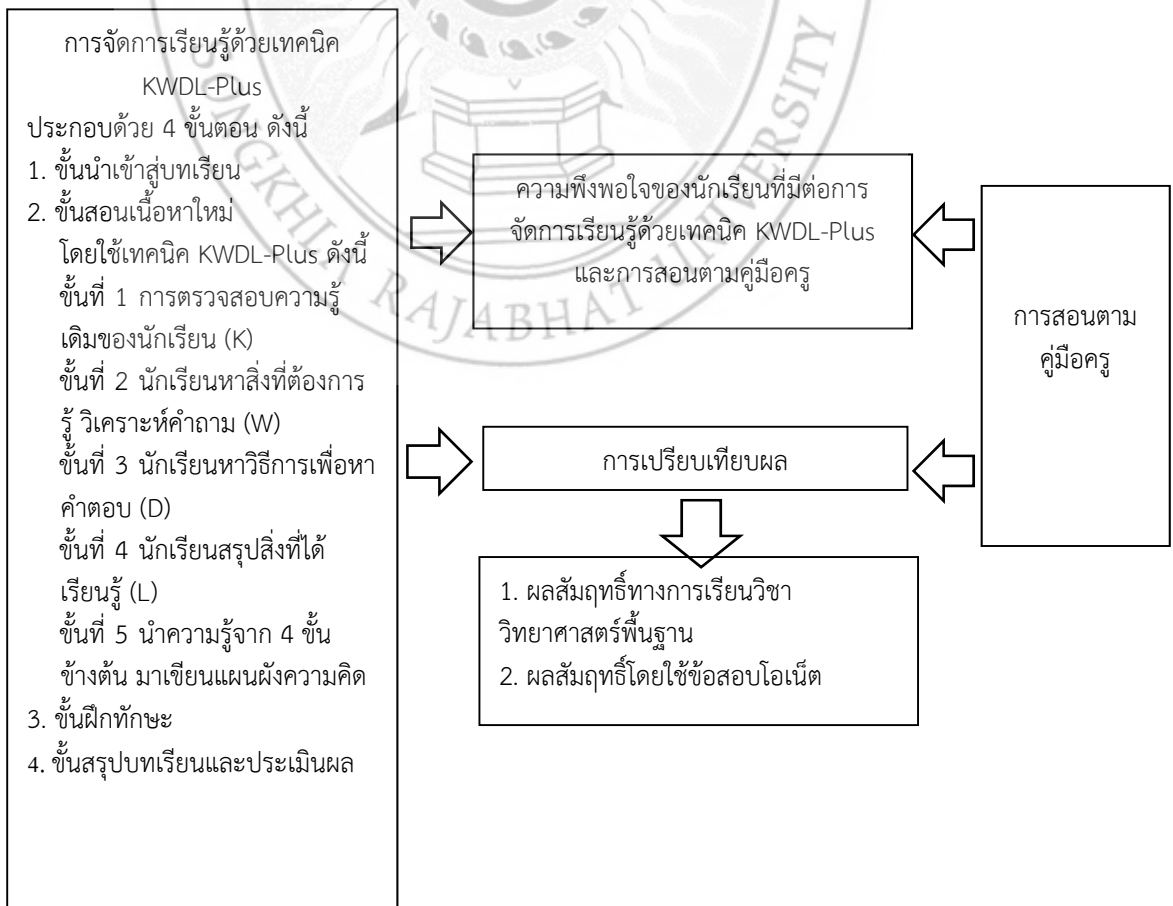
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ การเคลื่อนที่ ซึ่งประกอบด้วย การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ขอบเขตระยะเวลา

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที รวมเวลาทั้งหมด 18 คาบ ไม่รวมเวลาในการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL, KWL Plus และ KWDL แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชื่อว่า เทคนิค KWDL-Plus เพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการอ่าน การคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และเขียนสรุปความสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ ด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าความรู้โดยครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้จากแบบทดสอบทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ซึ่งได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน ดังนี้

2.1 ความจำ คือ ความสามารถจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้ เช่น ความหมายของการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนบอกสูตรอัตราเร็ว คือ ระยะทางหารเวลาได้

2.2 ความเข้าใจ คือ ความสามารถแปลความ ขยายความและสรุปใจความสำคัญได้

2.3 การนำไปใช้ คือ ความสามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่างออกไปได้

2.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น การวิเคราะห์หองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ วิธีการเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

3. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก นึกคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus ซึ่งได้จากการตอบแบบสอบถามเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้

4. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ทั่วไปที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่อง การเคลื่อนที่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนองค์กรักษ์อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus

2. ข้อมูลจากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปปรับปรุงหรือพัฒนาเพื่อฝึกเทคนิคการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus แก่นักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อเกิดประโยชน์และพัฒนาทางการศึกษา
3. เพื่อเป็นแนวทางแก่ครูเพื่อศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียน
4. สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการของนักเรียนระดับชั้นอื่น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นกรอบแนวคิดและแนวทางในการวิจัย ดังนี้

1. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนครักษ์ พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
2. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWL
4. การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWL Plus
5. การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWDL
6. การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWDL-Plus
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
8. ความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนนครักษ์ พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนครักษ์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ วิชา ว 33101 วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้ (โรงเรียนนครักษ์. 2552: 135-148)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการบอกตำแหน่งของวัตถุ การเคลื่อนที่แนวตรง อัตราเร็ว ความเร็วและความเร่ง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย แรงโน้มถ่วงและสนามโน้มถ่วง ประโยชน์จากสนามโน้มถ่วง แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ประโยชน์จากสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กโลก แรงไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า ประโยชน์จากสนามไฟฟ้า แรงแวนคูลีเยอร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์การอธิบาย การอภิปรายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเองและดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ใฝ่ระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.4-6/1 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และอธิบายการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 4.1 ม.4-6/2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 4.1 ม.4-6/3 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็กและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 4.1 ม.4-6/4 วิเคราะห์และอธิบายแรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์ สิ่งที่จะพบหรือสร้างแบบจำลองหรือสร้างรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล

ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูลโดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปหรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อน ของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการ และองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผล การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิมซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวังอันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

	แบบโพรเจกไทล์, การเคลื่อนที่แบบวงกลม, การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย)	<p>บาสเกตบอล</p> <p>- การเคลื่อนที่แบบวงกลมสามารถนำไปใช้ประโยชน์เช่น การวิ่งทางโค้งของรถยนต์ให้ปลอดภัย</p> <p>- การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างนาฬิกาแบบลูกตุ้ม</p>	ว 8.1 ม.4-6/1-12		
4	สนามของแรง (สนามโน้มถ่วง)	<p>- เมื่อปล่อยวัตถุ วัตถุจะตกลงสู่พื้นโลก เนื่องจากรอบโลกมีสนามโน้มถ่วง ทำให้เกิดแรงดึงดูดกระทำต่อมวลของวัตถุทั้งหลาย แรงดึงดูดนี้เรียกว่า แรงโน้มถ่วง (gravitational force) การตกของวัตถุที่มีมวลต่างกัน ในสนามโน้มถ่วงวัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว เรียกว่า ความเร่งโน้มถ่วง (gravitational acceleration) และวัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งโน้มถ่วงในทิศทางลงที่มีค่าคงตัวเท่ากับ 9.8 เมตรต่อวินาที² เรียกการเคลื่อนที่แบบนี้ว่า การตกแบบเสรี (free fall)</p>	ว 4.1 ม.4-6/1 ว 8.1 ม.4-6/1-12	3	5

ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
5	สนามของแรง (สนามไฟฟ้า)	<p>- สนามไฟฟ้ามีทั้งสนามไฟฟ้าที่เกิดจากประจุบวกและประจุลบ จะศึกษาลักษณะของสนามไฟฟ้าจากเส้นสนามไฟฟ้าซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณี 1 ศึกษาจากเส้นสนามไฟฟ้าระหว่างขั้วโลหะปลายแหลม 2 ปลาย ที่มีประจุต่างชนิดกัน และกรณีที่ 2 เส้นสนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นโลหะขนาน 2 แผ่น ที่มีประจุต่างชนิดกัน</p> <p>- อนุภาคในนิวเคลียส เรียกว่านิวคลีออน นิวคลีออนประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน นิวคลีออน ในนิวเคลียสยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงนิวเคลียร์ซึ่งมีค่ามากกว่าแรงผลัทางไฟฟ้าระหว่างนิวคลีออน นิวคลีออนจึงอยู่รวมกันในนิวเคลียสได้</p>	ว 4.1 ม.4-6/2, ม.4-6/4 ว 8.1 ม.4-6/1-12	5	สนามของแรง (สนามไฟฟ้า)

6	สนามของแรง (สนามแม่เหล็ก)	- ความรู้ ความเข้าใจ จากการศึกษาการ ดึงดูดวัตถุของแม่เหล็กและการใช้เข็มทิศ ทำให้อธิบายสนามแม่เหล็กและหาเส้น สนามแม่เหล็กได้ และจากการศึกษาแรง กระทำของสนามแม่เหล็กต่ออนุภาคต่าง ๆ จะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง แรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนาม ไฟฟ้าและนำไปประยุกต์ใช้ได้	ว 4.1 ม.4-6/3 ว 8.1 ม.4-6/1-12	11	10
รวมตลอดภาค				40	100

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1. แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

จากการศึกษาทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวคิดนี้ ดังนี้ คอบบ์ (Cobb. 1994: 13-20 อ้างอิงจาก ชนิตา ธีรนนท์. 2546: 8) ให้ความเห็นไว้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการที่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้างความรู้และตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมาย และทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัว โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจจะแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการเรียนรู้ทางสังคมของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น บุคคลที่แวดล้อมผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อความคิดเห็นของผู้เรียน

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540: 1 อ้างอิงจาก ชนิตา ธีรนนท์. 2546: 8) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญาจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษา ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการสื่อความหมายในตัวคน ทฤษฎีการเรียนรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ

1) ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียวแต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ

2) หน้าที่ของการรับรู้ คือ การปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด ไม่ใช่เพื่อค้นพบสิ่งที่จำเป็น ซึ่งถ้านำเอาหลักการทั้งสองนี้ไปใช้จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ่กว้างไปไกล ในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาและการเรียนรู้ เช่นเดียวกับในการฝึกปฏิบัติการสอนในจิตวิทยาบำบัดและในการจัดการระหว่างบุคคล

สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2541: 210) กล่าวว่า หลักสำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ คือ นักเรียนจะต้องสร้างความรู้ขึ้นในใจเอง ครูเป็นแค่เพียงผู้ช่วย หรือเข้าใจในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียน หรือให้โอกาสนักเรียนได้มี

โอกาสค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้ จะต้องสอนศิลปะการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเองไม่ว่าครูจะสอนวิธีอย่างไร

กรกช ธิปัตติ (2542: 1 อ้างอิงจาก คฤหัสถ์ บุญเย็น. 2546: 15-16) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่ เกิดจากปรัชญาการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 18 ตามแนวคิดของนักปรัชญาชื่อวิกโก (Vico) ที่ว่ามนุษย์จะเข้าใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้อย่างถ่องแท้ก็ต่อเมื่อได้สร้างสิ่งนั้นด้วยตนเองและต่อจากนั้น ทฤษฎีการเรียนรู้ใหม่ก็ได้พัฒนาขึ้นจากผลการวิจัยของเพียเจต์ซึ่งแตกต่างจากแนวคิดเก่า ๆ หลักการสำคัญของทฤษฎี คือ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ขึ้นเองอย่างกระตือรือร้น แทนการรับฟังและซึมซับความรู้จากครูผู้สอน ผู้เรียนจะเป็นผู้คิดค้นตามความคิดของตนเอง ด้วยการหลอมรวมความคิดหรือข้อมูลใหม่ที่ได้รับเข้ากับความคิดเดิม ซึ่งเป็นสิ่งที่ยากและนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านมาแล้ว แล้วปรับเปลี่ยนเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งในกระบวนการสร้างความรู้ใหม่นี้จะช่วยทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างลับซัซซ็อน และเกิดพลังในการคิดและเมื่อได้รับการส่งเสริมอย่างเหมาะสมจากครูผู้สอนผู้เรียนก็จะสามารถพัฒนาการคิดหยั่งรู้อย่างมีวิจารณญาณในสิ่งที่ตนคิดค้นและศึกษาได้อย่างละเอียดและลึกซึ้ง เน้นการสร้างหลักสูตรที่ทำทลายแนวคิด รวมไปถึงการสร้างความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการในการคิดมากยิ่งขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 126) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง ศึกษาจากใบความรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วโดยผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือมีการตรวจสอบความรู้ใหม่ซึ่งสามารถตรวจสอบกันได้ทั้งการตรวจสอบกันเองระหว่างกลุ่มหรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่

คฤหัสถ์ บุญเย็น (2546: 16) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ผู้เรียนจะกระตือรือร้นในการสร้างความรู้ด้วยตนเองแทนการรับฟังความรู้จากครู ผู้เรียนจะเป็นผู้หลอมรวมความรู้ใหม่ ๆ ที่ได้รับกับความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้ผ่านมาแล้วนำมาปรับเปลี่ยนเป็นความรู้ใหม่ โดยคิดอย่างละเอียดลึกซึ้ง ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้การสนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง

ชนิดา ธีรานันท์ (2546: 9) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิสต์ คือทฤษฎีที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้จากประสบการณ์เดิมและมีการปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาขึ้น

อุทัยทิพย์ ศีรินารณ (2546: 31) กล่าวว่า แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลาและมีการเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง เด็กต้องเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นเจ้าของการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า แต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งแหล่งความรู้เกิดจากที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในห้องเรียน

ทิตนา แคมมณี (2548: 90-91) กล่าวว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางเซาว์ปัญญาของเพียเจต์ และวิกโกทสกี เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยเพียเจต์ อธิบายว่า พัฒนาการทาง

เชาวน์ปัญญาของบุคคล มีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accomodation) จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น(Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา เพียเจต์ (Piaget. 1972: 1-12 อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี 2548: 91) กล่าวต่อไปอีกว่า คนทุกคนจะมีการพัฒนาเชาวน์ปัญญาไปตามลำดับขั้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logico-Mathematical Experience) รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social Transmision) วุฒิภาวะ (Maturity) และกระบวนการพัฒนาความสมดุล (Equilibration) ของบุคคลนั้น ส่วนวิกอทสกี ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก เขาอธิบายว่า มนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้วยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมซึ่งก็คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น ดังนั้นสถาบันสังคมต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาทางเชาวน์ปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้น ภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาเชาวน์ปัญญาขั้นสูง พัฒนาการทางภาษาและทางความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกจากกันแต่เมื่ออายุมากขึ้นพัฒนาการทั้ง 2 ด้านจะไปพร้อมกัน

ทิศนา แคมมณี (2548: 91-92) ได้เปรียบเทียบแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับแนวคิดทฤษฎีของกลุ่มปรนัยนิยม (Objectivism) ซึ่งมีความเห็นว่าโลกนี้มีความรู้จริง ความจริงซึ่งเป็นแก่นแท้แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลง การศึกษาคือการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความจริงเหล่านี้ ดังนั้นครูจึงต้องพยายามถ่ายทอดความรู้และความจริงนี้ให้ผู้เรียนและผู้เรียนจะสามารถรับรู้สิ่งที่ครูถ่ายทอดได้อย่างเข้าใจตามที่ครูต้องการ แต่นักทฤษฎีกลุ่มการสร้างความรู้ ดัฟฟีและโจแนสเซน (Duffy and Jonassen. 1992: 3-4 อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี. 2548: 92) มีความเห็นว่า แม้โลกนี้จะมียุ่จริงสิ่งต่าง ๆ มีอยู่ในโลกจริง แต่ความหมายของสิ่งเหล่านั้นมิได้อยู่ในตัวของมันสิ่งต่าง ๆ มีความหมายขึ้นมาจากการคิดค้นของคนที่รับรู้สิ่งนั้น และแต่ละคนจะให้ความหมายแก่สิ่งเดียวกันแตกต่างกันไปอย่างหลากหลาย ดังนั้นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในโลกนี้ จึงไม่มีความหมายที่ถูกต้องหรือเป็นจริงที่สุด แต่ขึ้นกับการให้ความหมายของคนในโลก คนแต่ละคนเกิดความคิดจากประสบการณ์ ดังนั้นสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในประสบการณ์นั้นก็ย่อมเป็นส่วนหนึ่งของความคิดนั้นหรือเป็นความหมายส่วนหนึ่งของความคิดนั้นด้วยเหตุนี้วิกอทสกี (Vygotsky. 1978: 84-91 อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี. 2548: 92) จึงเน้นความสำคัญและความแตกต่างระหว่างบุคคล และการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าจากระดับพัฒนาการที่เป็นอยู่ ไปถึงระดับที่เด็กมีศักยภาพจะไปถึงได้ นักจิตวิทยากลุ่มนี้ เน้นความสำคัญของบริบทที่แท้จริง (Authentic Context) เพราะการสร้างความหมายใด ๆ มักเป็นการสร้างบนฐานของบริบทใดบริบทหนึ่ง จะกระทำโดยขาดบริบทนั้นไม่ได้ ดังนั้น การเรียนรู้จึงจำเป็นต้องดำเนินการอยู่ในบริบทใดบริบทหนึ่งและกิจกรรมหรืองานทั้งหลายที่ใช้ในการเรียนรู้ก็จำเป็นต้องเป็นสิ่งจริง

โจแนสเซน (Jonassen. 1992: 138-139 อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี. 2548: 93) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคล ในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายของเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ เขาเชื่อว่าคนทุกคน มีโลกของตัวเอง ซึ่งเป็นโลกที่สร้างขึ้นด้วยความคิดของตน

และคงไม่มีใครกล่าวได้ว่าโลกไหนจะเป็นจริงมากกว่ากัน เพราะโลกของใครก็คงเป็นจริงสำหรับคนนั้น ดังนั้น โลกนี้จึงไม่มีความจริงเดียวที่จริงที่สุด ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มนี้ถือว่าสมองเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่เราสามารถใช้ในการแปลความหมายของปรากฏการณ์ เหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ ซึ่งการแปลความหมายดังกล่าวเป็นเรื่องส่วนตัวและเป็นเรื่องเฉพาะตัวเพราะการแปลความหมายของแต่ละบุคคลขึ้นกับการรับรู้ ประสบการณ์ ความเชื่อ ความต้องการ ความสนใจ และภูมิหลังของแต่ละบุคคล ซึ่งมีความแตกต่างกัน

ทิตานา แชมมณี (2548: 93) สรุปว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หรือทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการ “Acting on” ไม่ใช่ “Taking in” กล่าวคือ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดทำข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา ฟอสนอต (Fosnot. 1992: 171 อ้างอิงจากทิตานา แชมมณี. 2548: 94) ได้กล่าวว่า นอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นการสร้างทั้งทางด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป

ทิพย์วิมล วังแก้วหิรัญ (2550: 66) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในตัวบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ซึ่งเป็นสถานะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้วเพื่อสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่มีความหมายต่อผู้เรียน

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น เกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ว่าแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เกิดจากปรัชญาการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 18 ตามแนวคิดของนักปรัชญาชื่อวีกโก ที่ว่ามนุษย์จะเข้าใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้อย่างถ่องแท้ก็ต่อเมื่อได้สร้างสิ่งนั้นด้วยตนเองและต่อจากนั้นเพียงเจตและวิก้อทสก็ก็ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ ซึ่งมีการยอมรับอย่างแพร่หลาย และสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาก็คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางเขาวนปัญญา ซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเพียเจต์เชื่อว่า พัฒนาการทางเขาวนปัญญาของบุคคลจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ส่วนวิก้อทสก็เชื่อว่า สิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมทางสังคม ซึ่งก็คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น มีอิทธิพลต่อการพัฒนาทางเขาวนปัญญาของแต่ละบุคคล และแนวคิดหลักของทฤษฎีนี้คือ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว เป็นฐานในการพิสูจน์ หาเหตุผลและสนับสนุนว่าสมเหตุสมผลหรือไม่นำไปสู่ข้อสรุปจนเกิดเป็นความรู้ใหม่ที่มีความหมายต่อผู้เรียน

2. บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

บรูคส์และบรูคส์ (Brooks and Brooks. 1993: 103-118 อ้างอิงจาก คฤหัสถ์ บุญเย็น. 2546: 39) กล่าวว่า บทบาทของครูตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ ควรยึดหลักในการสอน 12 ประการ ดังนี้

- 1) ครูต้องยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้และช่วยให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา
- 2) ครูจะต้องใช้แหล่งข้อมูลวัตถุดิบที่มีอยู่รอบตัวนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้
- 3) เมื่อจะมอบหมายงานให้นักเรียนทำ ครูจะต้องใช้คำพูดที่ทำให้นักเรียนเกิดความคิดและสติปัญญาเช่น ให้จำแนก ให้วิเคราะห์ ให้ทำนาย และให้สร้างสรรค์
- 4) ครูจะต้องอนุญาตให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อบทเรียน วิธีสอน และเนื้อหาวิชา
- 5) ครูต้องพยายามทำความเข้าใจความคิดรวบยอดของนักเรียน ก่อนที่จะร่วมแสดงความคิดเห็นของครูเอง
- 6) ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทั้งกับเพื่อนนักเรียนด้วยกันและกับครู
- 7) ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยครูใช้คำถามที่สมเหตุสมผล ใช้คำถามปลายเปิด และส่งเสริมให้นักเรียนได้ถามคำถามกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
- 8) ครูต้องพยายามช่วยให้นักเรียน ได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตัวเอง
- 9) ครูต้องให้ความสนใจประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนได้นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการตั้งสมมติฐานเพื่อหาวิธีการตรวจสอบ และกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายปัญหา
- 10) ครูต้องใช้เวลากับนักเรียนเพื่อรอคำตอบหลังจากที่ป้อนคำถาม
- 11) ครูต้องใช้เวลากับนักเรียนเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
ของนักเรียน
- 12) ครูต้องสนองต่อความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนโดยใช้แผนภูมิวัฏจักรการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน การสำรวจ การอธิบาย การลงข้อสรุป และการประเมินผล
เบลล์ (Bell, 1993 อ้างอิงจาก รัตติยา รัตนอุดม, 2547: 23-24) ได้เสนอว่า ครูตามแนวคิด
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ควรมีบทบาทดังนี้
 - 1) ครูเปรียบเหมือนนักวิจัย ครูต้องพิจารณาความคิดของนักเรียน ค้นหา หรือวิจัยว่านักเรียนกำลังคิดอะไร เพราะฉะนั้นในขณะที่สอน ครูจะฟังความคิด ฟังการอภิปราย และฟังคำถามของนักเรียน ครูจะให้คุณค่าและคอยฟังสิ่งที่นักเรียนพูดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาคิด ในขณะที่ฟังนักเรียนพูด ครูกำลังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ครูอาจใช้กิจกรรม เช่น การอภิปรายกลุ่ม หรือการสำรวจ
 - 2) ครูเปรียบเหมือนผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน คือ
 - 2.1) ค้นหาว่านักเรียนกำลังคิดอะไร
 - 2.2) ทำทลายความคิดของนักเรียน
 - 2.3) ช่วยนักเรียนค้นหาคำตอบเพื่อตัวนักเรียนเอง ทำให้นักเรียน “คิด”
 - 2.4) ส่งเสริมการอภิปรายในชั้นเรียน
 - 2.5) จัดกลุ่มการเรียน
 - 2.6) ยอมรับความคิดของนักเรียน
 - 2.7) สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนและบรรยากาศแห่งความห่วงใยเพื่อการเรียนรู้

2.8) จูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนเรียน

3) ครูเปรียบเหมือนผู้ตอบสนอง ครูตอบสนองความคิดและถามในสิ่งที่นักเรียนทำ พูด และเขียน ค้นหาปฏิสัมพันธ์ที่มีการตอบสนองและแลกเปลี่ยนปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน ค้นหาความคิดของนักเรียน สื่อความหมายด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งคิดว่ามีคุณค่าต่อสิ่งที่นักเรียนกำลังคิด ให้ข้อมูลกับนักเรียน เพื่อทำให้นักเรียนคิดและครูจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับความคิดของนักเรียน

4) การสอนเปรียบเหมือนการประเมินความคิดของนักเรียน ครูประเมินความคิดของนักเรียนเพื่อการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนา

5) การสอนเปรียบเหมือนการจัดการเรียนรู้ ครูเป็นผู้จัดการการเรียนรู้ ไม่ใช่เพียงเพื่อพฤติกรรมที่ดีเท่านั้น ครูจะต้องวางแผนเพื่อพิจารณาความคิดของนักเรียน การจัดกลุ่มนักเรียน การจัดความสะดวกในการอภิปราย และการช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคน ครูเป็นผู้จัดกิจกรรมภายในห้องเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ผลิตผลจากการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและเงื่อนงำจากการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ความสนุกที่เพิ่มขึ้น ความร่วมมือทางสังคม ความเป็นเจ้าของการเรียนรู้ และการเพิ่มความเชื่อมั่นในตัวเอง ซึ่งจากผลที่ตามมาจะพบว่าครูใช้เวลาอันน้อยลงในการจัดการเกี่ยวกับพฤติกรรมความตั้งใจเรียน และใช้เวลามากขึ้นในการแสดงปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน การค้นหาความคิดของนักเรียน ข้อสงสัยของนักเรียน และความเข้าใจของนักเรียน

จอร์จ (George. 1994: 91-96 อ้างอิงจาก วรพล คงแก้ว. 2549: 18) กล่าวถึง บทบาทของครูในการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ ดังต่อไปนี้

- 1) ครูผู้สอนต้องโต้แย้งหาเหตุผลมาหักล้างคำตอบของนักเรียน เพื่อพวกเขาจะได้รับรู้เองว่าคำตอบถูกหรือผิด
- 2) ครูผู้สอนต้องทำการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ต่อสู้กับปัญหาที่มอบหมายให้และไม่ยอมแพ้ง่าย ๆ
- 3) ครูผู้สอนต้องใช้เวลาอันอยู่กับกลุ่มของนักเรียน เพื่อที่จะให้นักเรียนเริ่มมองเห็นทิศทางที่มีศักยภาพในการเริ่มทำงานที่มอบหมาย
- 4) ครูผู้สอนต้องเน้นและให้ความสำคัญกับการให้นักเรียนได้ประเมินความสำเร็จของตนเอง

มาร์ตินและคณะ (Martin, et all. 1998: 47 อ้างอิงจาก สมหมาย มะลิกอง. 2552: 34-35) ได้อธิบายถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

- 1) ครูไม่ใช่ผู้สอนแต่เป็นผู้แนะนำ ไม่ใช่ผู้บอกความรู้แต่เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 2) ครูเป็นผู้สังเกตเพื่อศึกษาการที่ผู้เรียนตอบโต้ได้อย่างถูกต้องตามแนวทางที่ควรจะเป็น
- 3) ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดด้วยการถามคำถามเสนอปัญหา และคอยสังเกตการณ์เรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี
- 4) ครูสร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาอย่างมีอิสระเต็มที่ เพื่อการศึกษาค้นคว้าตามความสนใจของผู้เรียน
- 5) ครูส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน โดยให้อิสระแก่ผู้เรียน ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

6) ครูเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้

7) ครูเป็นผู้ช่วยผู้เรียนให้เชื่อมโยงความคิดของผู้เรียนเพื่อให้สร้างความหมายในการสร้างโครงสร้างความรู้ของผู้เรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัยมูลคำ (2545: 129-130) กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

1) ผู้สอนมีหน้าที่จัดการให้ผู้เรียนขยายโครงสร้างทางปัญญา (สร้างความรู้) โดยมีสมมุติฐานดังนี้

1.1) นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ต่อสังคมและตัวผู้เรียนเอง ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

1.2) ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมการคิดไตร่ตรอง เพื่อสร้างความรู้ที่จะขจัดความขัดแย้งนั้น

1.3) การคิดไตร่ตรองบนพื้นฐานของประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจะกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างทางปัญญาเกี่ยวกับสิ่งนั้นขึ้นมาใหม่

2) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3) จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ เท่าที่ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

4) ผู้สอนเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และแหล่งวิทยาการต่าง ๆ

5) ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทจากผู้บอกความรู้มาเป็นผู้อำนวยความสะดวกโดยการ

5.1) จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม

5.2) วางแผนกิจกรรม

5.3) สื่อการเรียนรู้

5.4) ให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้

5.5) กระตุ้นผู้เรียนโดยการตั้งคำถาม

5.6) ให้กำลังใจ

5.7) ประเมินผลการเรียนรู้

5.8) ให้ข้อมูลย้อนกลับ

จากที่นักการศึกษากล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ ครูจะต้องทำทุกวิถีทางที่จะทำให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ โดยเริ่มจากการค้นหาความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งตัวครูเองจะต้องศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ในการที่จะเชื่อมโยงจากความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่กับความรู้นี้ใหม่ พร้อมทั้งกระตุ้นด้วยคำถามที่ทำให้เกิดการคิดอย่างมีเหตุผล ทำทนายให้นักเรียนสร้างข้อคาดเดาและช่วยให้นักเรียนได้ต่อสู้กับปัญหา สนองต่อความอยากรู้อยากเห็น โดยการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน ไม่ว่าจะเป็นการจัดทรัพยากรทางการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางใน

การเรียนรู้และสะท้อนความคิดเห็นอย่างเต็มที่โดยอิสระ และครูจะให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่ต่อเมื่อเห็นว่ามีความจำเป็นหรือเห็นว่าควรตกแต่งความรู้ในส่วนที่ควรจะเติมเต็มให้สมบูรณ์ สุดท้ายคือการวัดและประเมินผลพร้อมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน

3. บทบาทของนักเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ซาฮอร์ริค (Zahoric, 1995 อ้างอิงจาก สาริศา จันทรแรม, 2548: 33) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่า

- 1) นักเรียนต้องสำรวจตรวจสอบความรู้ที่สร้างขึ้นด้วยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น
- 2) นักเรียนต้องขยายและตกแต่งความรู้ของตนเองด้วยการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใน

สถานการณ์จริง

3) นักเรียนต้องสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่นำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 50) กล่าวถึงบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

1) นักเรียนทุกคนต้องมีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับโลกภายนอกที่อยู่รอบตัวเขาเหล่านั้น และมีโอกาสได้ค้นหาคำตอบตามสมมติฐานเพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของเขา

2) การเรียนรู้ของนักเรียนทุกคนเกิดขึ้นได้โดยการลงมือทำสิ่งที่มีความหมายสำหรับตนเองแม้ว่าการสร้างสิ่งที่มีความหมายจะเกิดจากการแนะนำของคนอื่นก็ตาม

3) การสร้างสรรค์ความรู้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4) ผู้เรียนสร้างสิ่งที่มีความหมายแลกเปลี่ยนกันโดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน คลัทส์ บัญเยิน (2546: 16) กล่าวว่า ผู้เรียนจะกระตือรือร้นในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แทนการรับฟังความรู้จากครู ผู้เรียนจะเป็นผู้หลอมรวมความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้ผ่านมาแล้ว นำมาปรับขยายเป็นความรู้ใหม่โดยคิดอย่างละเอียดลึกซึ้ง

ซินดา ธีรานันท์ (2546: 9) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ ทฤษฎีที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความรู้จากประสบการณ์เดิมและมีการปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทำให้เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาขึ้น

อุทัยทิพย์ ศีรินารถ (2546: 31) กล่าวว่า เด็กต้องเรียนรู้เอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า

ทิตนา แชมมณี (2548: 94-95) กล่าวไว้ว่า การนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้เป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนควรมีบทบาทดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 2) ผู้เรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัวและจัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์

ต่าง ๆ

3) ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายสิ่งนั้นให้กับตนเอง

4) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นจริงและสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ

5) ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนเป็นผู้เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเองตั้งกฎระเบียบเองแก้ปัญหาเองที่เกิดขึ้นเอง ตกลงกันเองเมื่อความคิดเห็นที่แตกต่างกัน เลือกผู้ร่วมงานได้เองและรับผิดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียนร่วมกัน

สมหมาย มะลิกอง (2552: 37) กล่าวไว้ว่า บทบาทของผู้เรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีดังนี้

- 1) ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาว่ามีความหมายและความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต
- 2) ผู้เรียนต้องตั้งเป้าหมายและวางแผนการศึกษาให้เหมาะสมกับความถนัดและความสามารถของตนเอง
- 3) ผู้เรียนต้องรู้วิธีการเรียนรู้ มีทักษะชีวิต รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนได้เมื่อมีความจำเป็น
- 4) ผู้เรียนต้องเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น
- 5) ผู้เรียนต้องมีการประเมินตนเองรวมทั้งต้องพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

จากที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้น บทบาทของนักเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เนื่องจากแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจะต้องมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ลงมือทำสิ่งที่มีความหมายสำหรับตนเอง ฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตัวเอง สำรวจปัญหาและตั้งข้อคำถามคำตอบของปัญหา จากความรู้เดิมที่มีอยู่ ตั้งเป้าหมายและวางแผนในการแสวงหาคำตอบของปัญหา มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่รอบตัว แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนนักเรียนหรือกับครู เพื่อขยายและตกแต่งความรู้ของตนเอง และสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่นำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWL

1. ความหมายของเทคนิค KWL

เทคนิค KWL เป็นยุทธวิธีการอ่านเพื่อความเข้าใจ เป็นการสอนที่เน้นการจัดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนดึงเอาประสบการณ์เดิมมาช่วยให้การตีความเนื้อเรื่องที่อ่านและการสรุปความให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถาม ทำให้ผู้เรียนมีจุดประสงค์ในการอ่าน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งเป็นการสอนที่ได้รับการพัฒนาโดย คาร์ และโอเกลล์ (Carr and Ogle. 1987: 626-631 อ้างอิงจาก ผงกาญจน์ ภูวิภาดารรรณ. 2543: 86-91) เป็นกลวิธีการคิดขณะอ่านโดยมุ่งให้นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน ดังนี้

K ในกระบวนการอ่าน KWL หมายถึง “What I Know” เป็นขั้นตอนที่นักเรียนตรวจสอบหัวข้อเรื่องหรือชื่อเรื่อง ว่าตนเองมีความรู้เกี่ยวกับชื่อเรื่องมากน้อยเพียงใด เป็นการนำความรู้เดิมมาใช้

เพราะการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมและประสบการณ์ของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมก่อนอ่าน ซึ่งเป็นการเตรียมนักเรียนในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ การบูรณาการความรู้เดิมกับเรื่องที่นักเรียนจะอ่าน เป็นสิ่งช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างความหมายของบทอ่านได้ดี และนักเรียนควรได้รับการกระตุ้นความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมมาใช้ในการเรียนการสอน จึงเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและสำคัญมาก

W ในกระบวนการ KWL หมายถึง “What do I want to learn?” เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องถามตนเองว่าต้องการรู้อะไรในเรื่องที่จะอ่านบ้าง ซึ่งคำถามที่นักเรียนสร้างขึ้นก่อนอ่านนี้ เป็นการตั้งเป้าหมายในการอ่านและเป็นการคาดหวังว่าจะพบอะไรในบทอ่านบ้าง

L ในกระบวนการ KWL หมายถึง “What I learned” เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสำรวจตนเองว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างจากบทอ่าน โดยนักเรียนจะหาคำตอบให้กับคำถามที่ตนเองตั้งไว้ในขั้นตอน W และจดบันทึกสิ่งที่ตนเรียนรู้

KWL ย่อมาจาก Know, Want to know และ Learned เป็นกลวิธีการอ่านโดย Carr และ โอเกิลล์ (Carr and Ogle. 1986: 627 อ้างอิงจาก วิสาข์ จัตวีวัตร์. 2543: 232) โดยคิดขึ้นจากหลักสามประการคือ ให้นักเรียนทบทวนประสบการณ์เดิมว่ารู้อะไรเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องนั้นบ้าง (Know) ต้องการรู้อะไรเพิ่มเกี่ยวกับหัวข้อนั้น ๆ (Want to know) และในระหว่างการอ่านได้เรียนรู้อะไรบ้าง (Learned)

เทคนิคการสอนอ่าน KWL นี้ช่วยให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะอ่านด้วยตนเอง ได้ตั้งวัตถุประสงค์ในการอ่านโดยอิสระว่าต้องการรู้อะไรบ้าง ซึ่งเป็นผลให้เราสามารถควบคุมการอ่านและเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

1) ก่อนอ่าน ครูกระตุ้นประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะอ่าน นักเรียนอภิปรายถึงความรู้เดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับหัวข้อเรื่อง และเขียนสรุปหัวข้อที่รู้ไว้ หลังจากนั้นนักเรียนคาดเดาว่า จะพบข้อมูลอะไรบ้างจากย่อหน้าที่อ่านหรืออยากรู้ข้อมูลอะไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องที่จะอ่านแล้วตั้งคำถามในสิ่งที่ตนอยากรู้ไว้

2) ในระหว่างการอ่าน ในขณะที่อ่านนักเรียนหยุดเป็นช่วงๆ เพื่อตอบคำถามที่ได้เขียนไว้ก่อนการอ่าน ซึ่งจะทำให้เขาสามารถแยกแยะได้ว่า หัวข้อใดที่ยังไม่เข้าใจ นอกจากนี้ในขณะที่อ่านอาจตั้งคำถามที่อยากรู้เพิ่มเติม เพื่อเป็นการชี้แนะแนวทางในขณะที่อ่าน นักเรียนเขียนบันทึกย่อในสิ่งที่เรียนรู้จากบทอ่าน ซึ่งช่วยให้สามารถคัดเลือกข้อมูลสำคัญ ๆ จากย่อหน้านั้น ๆ

3) หลังการอ่าน นักเรียนอภิปรายถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ขณะที่อ่าน พิจารณาถึงคำถามในสิ่งที่อยากรู้ว่าได้รับคำตอบตรงตามที่ต้องการหรือไม่

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ วรรัตน์ วรณเลิศลักษณ์ และพรธณี สิ้นธพานนท์ (2545: 154) ได้กล่าวว่า การสอนแบบ KWL เป็นกลวิธีที่ช่วยกระตุ้นความรู้เดิมก่อนอ่านบทอ่าน และทบทวนความรู้หลังจากบทอ่านแล้ว ซึ่งจะช่วยให้ความทรงจำของผู้อ่านคงทนในระดับหนึ่ง

KWL ใช้แทนความหมายต่อไปนี้

K – What I Know: ฉันรู้อะไร (แล้วบ้าง)

W – What I Want to find Out: ฉันต้องการค้นพบอะไร

L – What I Have Learned: ฉันได้เรียนรู้อะไรไปแล้ว

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค KWL มี 3 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นตอนก่อนอ่าน โดยที่นักเรียนรู้ว่าตนเองมีความรู้เดิมอะไรบ้าง
- 2) ขั้นขณะอ่าน โดยที่นักเรียนจะตั้งคำถามว่าตนเองจะได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการอ่าน และต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมจากความรู้เดิมที่มีอยู่
- 3) ขั้นหลังการอ่าน โดยที่นักเรียนคิดว่านักเรียนได้รับความรู้อะไรจากการอ่าน โดยการที่นักเรียนเขียนสรุปความเข้าใจจากที่อ่าน

2. ความเป็นมาของเทคนิค KWL

ในการสอนแบบ KWL ประกอบด้วยกลวิธีและทฤษฎีเพื่อช่วยให้ผู้อ่านมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ได้แก่ ทฤษฎีอภิปัญญา และทฤษฎีโครงสร้างความรู้ ดังรายละเอียดดังนี้

2.1 ทฤษฎีอภิปัญญา (Meta Cognitive Theory)

ลักษณะของการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้อ่านได้ใช้ความคิดพิจารณาในสิ่งที่ตนอ่าน และแสดงภาพของความเข้าใจออกมาให้ชัดเจนนั้น เป็นลักษณะที่สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีอภิปัญญา นักการศึกษาในปัจจุบันนิยมศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอภิปัญญาเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในสาขาของการอ่าน

ฟลาวเวลล์ (Flavell, 1979: 906 อ้างอิงจาก ธนัชพร ก้อนพันธ์, 2549: 27) กล่าวว่า อภิปัญญา หมายถึง การเรียนรู้วิธีที่จะเรียน ประการแรก เป็นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ และเป็นการพัฒนาตนเองในฐานะเป็นผู้เรียน ประการที่สอง เป็นการวางแผนการเรียนรู้ และประการที่สาม เป็นการค้นหาและเลือกใช้วิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ความรู้ในทางอภิปัญญา (Meta Cognitive Knowledge) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนและการรู้จักตนเอง เช่น ผู้เรียนรู้ว่าการเรียนไวยากรณ์เป็นเรื่องยากสำหรับตนเอง
- 2) ประสบการณ์ในทางอภิปัญญา (Meta Cognitive Experience) เป็นการใช้ความคิดอย่างรอบคอบ มีสติและรู้สึกตัว เช่น รู้สึกและเข้าใจว่าตนเองไม่เข้าใจในสิ่งนั้น ๆ
- 3) เป้าหมายหรืองาน (Goals or Task) เป็นการกำหนดจุดประสงค์หรือสิ่งที่จะทำได้ให้แน่นอน

4) การกระทำและกลวิธี (Action and Strategies) เป็นวิธีการที่บุคคลเลือกใช้เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ เช่น การตรวจสอบความก้าวหน้าของการทำงาน หรือพยายามหาความหมายของคำศัพท์โดยการใช้พจนานุกรม

เบเกอร์ และบราวน์ (Baker and Brown, 1984: 353-354 อ้างอิงจาก ธนัชพร ก้อนพันธ์, 2549: 27) ได้อธิบายว่า อภิปัญญาประกอบด้วยกิจกรรม 2 ลักษณะ คือ

- 1) ความรู้เกี่ยวกับปัญญา (Knowledge about Cognition) คือ บุคคลมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งความรู้ต่าง ๆ เช่น รู้กลวิธีใดเหมาะสมที่จะใช้ในการอ่านครั้งนั้น ๆ และรู้ว่าจะใช้กลวิธีนั้นอย่างไร ความรู้เกี่ยวกับปัญญา แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.1) การรู้ถึงลักษณะและสภาพ (Declarative Knowledge) คือ การรู้ถึงลักษณะและสภาพของการอ่าน เป็นการเข้าใจว่าอะไรที่มีอิทธิพลต่อการอ่าน

1.2) การรู้จักกระบวนการ (Procedural Knowledge) คือ การรู้ว่าจะใช้ทักษะการอ่านอย่างไร

1.3) การรู้จักเงื่อนไข (Conditional Knowledge) คือ การรู้ว่าเมื่อไรที่จำเป็นต้องใช้กลวิธีนั้น ๆ และรู้ว่าทำไมกลวิธีเหล่านั้นจึงช่วยให้เกิดความเข้าใจในการอ่าน

2) กฎเกณฑ์ของปัญญา (Regulation of Cognition) คือ การกำหนดเกณฑ์และการประเมินกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้กระทำไป ซึ่งได้แก่ การวางแผน (Planning) คือ การเลือกสรรกลวิธีที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมาย การตรวจสอบ (Monitoring) ว่ากิจกรรมที่ได้ทำลงไปนั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด การทดสอบ (Testing) การพิจารณาทบทวน (Revising) และการประเมิน (Evaluating) คือ เป็นการประเมินผลว่ากลวิธีหรือทักษะที่ได้ใช้ไปแล้วนั้นก่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่างไรบ้าง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ คาร์เรล ฟาริส และลิเบอร์ต (Carrell Pharis and Liberto. 1989: 650) ซึ่งกล่าวว่า อภิปัญญาเป็นความเข้าใจของบุคคลต่อกระบวนการทางปัญญา อภิปัญญาในการบริบทการอ่านประกอบด้วยกระบวนการทางปัญญาสองประการ ประการแรก คือ ความรู้ของบุคคลเกี่ยวกับกลวิธีต่าง ๆ ในการเรียนรู้บทอ่านและประการที่สอง คือ การควบคุมกลวิธีต่าง ๆ ที่ผู้อ่านใช้ในขณะอ่าน ทั้งนี้ผู้อ่านที่ประสบความสำเร็จจะแก้ไขวิธีการอ่านและการเรียนรู้โดยการวางแผนการ ใช้กลวิธีต่าง ๆ ตลอดจนสามารถประเมินความสำเร็จในขณะที่กระบวนการอ่านกำลังเดินอยู่ เพื่อให้เข้าใจบทอ่านยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า อภิปัญญา คือ ความสามารถของบุคคลในการวางแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่กำลังจะเรียน ผู้เรียนจะมีโอกาสใช้อภิปัญญาของตนมากที่สุด ในการอ่านผู้สอนสามารถปลูกฝังให้ผู้เรียนตระหนักในกลวิธีทางอภิปัญญาได้ โดยการเสนอตัวอย่างการตัดสินใจ กระตุ้น ตลอดจนการสำรวจวิธีอื่น ๆ ที่มีอยู่เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้กลวิธีนั้นให้เกิดประสิทธิภาพในการอ่านมากยิ่งขึ้น

3) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory)

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในการสอนเพื่อความเข้าใจในการอ่าน คำว่าโครงสร้างความรู้ (Schema)

บาร์เล็ท (Barlett. 1932: 10 อ้างอิงจาก วิสาข์ จิตวิตร. 2543: 20) ใช้เพื่อบรรยายชนิดของข้อมูล ซึ่งนักศึกษาทบทวนจากความทรงจำของตนเอง บาร์เล็ท อธิบายว่า การที่นักศึกษาระลึกถึงข้อมูลภายหลังจากการอ่านข้อความไปแล้วนั้น ไม่ใช่การสร้างเรื่องขึ้นมาใหม่ แต่เป็นการสร้างหรือเล่าเรื่องจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ และจากเรื่องที่ได้อ่านไปแล้ว

เมเยอร์ (Mayer. 1975: 11 อ้างอิงจาก วิสาข์ จิตวิตร. 2543: 20) ได้ให้คำจำกัดความ “โครงสร้างความรู้” ว่าเป็นโครงสร้างของประสบการณ์เดิมในแต่ละด้านที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ในปัจจุบันของคน ๆ นั้น ข้อมูลใหม่ที่ได้มาจะผสมกลมกลืนกับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ข้อมูลสำคัญบางอย่างอาจสูญเสียลักษณะเฉพาะ

รูเมลฮาร์ท (Rumelhart. 1981: 5 อ้างอิงจาก วิสาข์ จิตวิตร. 2543: 20) ให้คำจำกัดความ “โครงสร้างความรู้” ว่าเป็นโครงสร้างของข้อมูลที่แสดงถึงความคิดรวบยอดทั่วไป ซึ่งเก็บไว้ในความทรงจำ มีโครงสร้างความรู้ที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดต่าง ๆ เกี่ยวกับวัตถุ สถานการณ์ เหตุการณ์และลำดับของเหตุการณ์ การกระทำและลำดับของการกระทำต่าง ๆ

แฮคเกอร์ (Hacker. 1981: 211 อ้างอิงจาก วิสาข์ จิตวิตร์. 2543: 20) กล่าวว่า โครงสร้างความรู้ คือ ลักษณะของความคิดรวบยอดในแต่ละระดับชั้น โครงสร้างความรู้ี้จะมีลักษณะที่เป็นเครือข่ายที่เรียงลำดับจากสูงมาต่ำ กล่าวคือ โครงสร้างความรู้ในระดับสูงจะประกอบด้วยโครงสร้างความรู้อื่น ๆ ที่มีอยู่ในระดับต่ำ โครงสร้างความรู้ในระดับสูงต้องประกอบด้วยสมาชิกโครงสร้างในระดับต่ำอย่างครบครัน

คาร์เรล (Carrell. 1987: 89 อ้างอิงจาก วิสาข์ จิตวิตร์. 2543: 20) กล่าวว่า โครงสร้างความรู้เดิม นั้น ถ้าว่ทั้งผู้อ่านและผู้เขียนต่างมีโครงสร้างของความรู้เป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ และได้ตั้งสมมติฐานว่าความรู้และความจำของมนุษย์ก่อรูปร่างขึ้นในลักษณะเป็นโครงสร้าง ไม่ใช่ไม่มีรูปแบบ เมื่อผู้เขียนถ่ายทอดความรู้ ความคิดเห็นซึ่งก็คือประสบการณ์เดิมออกมาเป็นงานเขียน งานเขียนนั้นจึงเป็นตัวแทนโครงสร้างของความรู้ของผู้เขียนเอง ถ้าประสบการณ์เดิมของผู้อ่านและผู้เขียนแตกต่างกันมาก ผู้อ่านก็มีแนวโน้มที่จะเข้าใจเรื่องที่ตนอ่าน นอกจากนี้ยังได้แบ่งโครงสร้างความรู้ที่ผู้อ่านนำมาตีความเนื้อเรื่องขณะที่อ่าน 2 ชนิด คือ

1) โครงสร้างความรู้ด้านเนื้อหา (Content Schema) คือ โครงสร้างความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาของเรื่องที่อ่าน ซึ่งผู้อ่านมีอยู่เดิม ถ้าผู้อ่านคุ้นเคยกับเนื้อหาที่อ่านมาก่อนย่อมเข้าใจเนื้อหาเรื่องได้ดี

2) โครงสร้างความรู้ด้านรูปแบบ (Formal Schema) โครงสร้างความรู้อีกประเภทหนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจบทอ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ โครงสร้างความรู้ด้านรูปแบบ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า โครงสร้างความรู้เป็นความคิดรวบยอดของผู้อ่านที่ได้จากประสบการณ์เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจบทอ่านได้อย่างมีเหตุผล และครูเป็นบุคคลหนึ่งที่สามารถช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้โครงสร้างความรู้เดิมในการทำความเข้าใจกับบทอ่านได้ โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและดึงเอาประสบการณ์เดิมของตนออกมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับเพื่อนในชั้นเรียนตลอดจนให้ความสนใจต่อนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหาหรือไม่เข้าใจเรื่องที่กำลังอ่าน ซึ่งเป็นการช่วยให้ครูได้รับทราบถึงประสบการณ์เดิมของนักเรียนและสามารถให้คำปรึกษาและชี้แนะเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนให้ได้ดีขึ้น

3. ลักษณะของวิธีการสอนอ่านด้วยเทคนิค KWL

เทคนิค KWL คิดค้นขึ้นโดย คาร์ และโอเกิลล์ (Carr and Ogle) เพื่อใช้ในการสอนอ่านแบบโครงสร้างความรู้ โดยมิกิจกรรมการอ่านที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีโครงสร้างความรู้เดิม เช่น การจัดกิจกรรมการสอนที่ผู้เรียนจะต้องมีการระดมพลังสมองในกลุ่ม ใช้ประสบการณ์เดิมของตนแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเพื่อนในกลุ่มกับครูผู้สอน มีการคาดคะเนการตรวจสอบความถูกต้อง การตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน และการสรุปข้อความ (Summarizing Information) วิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่อ่านได้เป็นอย่างดี

K หมายถึง Know เป็นขั้นตอนที่นักเรียนตรวจสอบหัวข้อเรื่องว่าตนเองมีความรู้เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องมากน้อยเพียงใด เป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เพราะการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้พื้นฐาน และประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ในการจัดกิจกรรมก่อนการอ่าน ซึ่งเป็นการเตรียม

นักเรียนในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ การบูรณาการระหว่างความรู้พื้นฐานกับเรื่องนี้นักเรียนจะอ่าน เป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจความหมายของเนื้อเรื่องได้ดี และผู้อ่านควรได้รับการกระตุ้นความรู้พื้นฐานให้เหมาะสม ดังนั้น ในขั้นตอนนี้ทฤษฎีประสบการณ์เดิม ซึ่งเป็นทฤษฎีว่าด้วยหลักการนำความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญ

W หมายถึง Want to Know เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องการรู้ในเรื่องที่จะอ่าน เป็นการตั้งเป้าหมายในการอ่านของผู้เรียนว่าผู้เรียนต้องการรู้อะไรบ้างและคาดหวังว่าจะพบอะไรในเนื้อเรื่องที่จะอ่าน

L หมายถึง Learned เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสำรวจตัวเองว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างจากเนื้อเรื่องทีอ่าน โดยผู้เรียนหาคำตอบให้กับคำถามที่ตนเองตั้งไว้ในขั้นตอน W แล้วจดบันทึกในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ ส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การอภิปราย และการนำเสนอฝังความคิด เป็นต้น ซึ่งในส่วนที่เพิ่มนี้จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้มากขึ้น

4. วิธีสอนอ่านด้วยเทคนิค KWL

การสอนด้วยเทคนิค KWL เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการอ่านเพื่อความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับการฝึกทักษะการคิดอย่างรู้ตัว กล่าวคือ ผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านของตน และมีการจัดระบบข้อมูลเพื่อดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในการฝึกทักษะอ่าน คิด วิเคราะห์ และถือว่าเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน วิธีสอนอ่านด้วยเทคนิคดังกล่าวมีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดไว้ ดังนี้

มณีรัตน์ สุกโชติรัตน์ (2549: 154-156) ได้กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนเกี่ยวกับ KWL ดังนี้

1) ขั้นตอนกิจกรรมก่อนอ่าน

ขั้นที่ 1 K-What I Know: ฉันรู้อะไร (แล้วบ้าง) หรือ “What I Think I Know” “ฉันคิดว่าฉันรู้อะไร”

- 1.1) ให้นักเรียนสำรวจแบบเรียน 1 บท
- 1.2) ให้ลองนึกว่าตนเองรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับหัวข้อนั้น
- 1.3) เขียนคำตอบไว้บนกระดานดำ

ครูช่วยกระตุ้นความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องของบทอ่านและเนื้อหาในบทอ่าน โดยตั้งคำถามว่า จากหัวเรื่องนี้นักเรียนเคยทราบเกี่ยวกับอะไรบ้าง ครูจดไว้บนกระดานดำ ขณะเดียวกันให้นักเรียนเขียนข้อความดังกล่าวลงในสมุดแบบฝึกหัด กิจกรรมช่วยนี้เรียกว่า “K” ซึ่งย่อมาจาก What I Know ซึ่งให้เห็นว่าในการอ่านนั้นนักเรียนไม่ได้เริ่มต้นจากศูนย์แต่มีความรู้พื้นฐานบางประการที่อาจนำไปช่วยชี้แนะหรือตีความในเรื่องที่อ่านได้

หลังจากที่นักเรียนให้ข้อมูลถึงสิ่งที่ตนเอง “รู้อะไรมาแล้ว” ครูจึงบอกนักเรียนให้นักเรียนสำรวจเนื้อหาสาระในบทอ่านที่อ่านและจัดแบ่งหัวข้อตามลำดับ

ขั้นที่ 2 W-What I Want to Find Out: ฉันต้องการค้นพบอะไร (แล้วบ้าง) หรือ “What I Want to Learn” “ฉันต้องการเรียนรู้อะไรบ้าง”

ครูเขียนตัวอักษร “W” บนกระดานดำ ซึ่งย่อมาจาก “What I Want to Find Out” โดยถามนักเรียนว่า จากหัวเรื่องดังกล่าว นักเรียนต้องการเรียนรู้อะไรบ้าง หรือต้องการค้นหาอะไรเพิ่มเติมเกี่ยวกับบทอ่านนี้บ้าง ในขณะเดียวกัน นักเรียนจะบันทึกสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้จากบทอ่านลงในสมุดแบบฝึกหัดในช่องที่ 2 คือ “W” กิจกรรมนี้จะช่วยให้นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์ในการอ่าน อีกทั้งยังสร้างแรงจูงใจในการอ่านด้วย

2) ชั้นฝึกกิจกรรมระหว่างอ่าน

ครูให้นักเรียนอ่านบทอ่านในแบบเรียน ถ้าเป็นบทอ่านในระดับความยากง่ายปกติ นักเรียนสามารถอ่านเองได้ ครูจึงได้ให้นักเรียนอ่านบทอ่านในใจ แต่ถ้าบทอ่านนั้นยากสำหรับนักเรียน ครูต้องให้ความช่วยเหลือหรืออ่านให้นักเรียนฟัง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากบทอ่าน หลังจากที่บันทึกสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว นักเรียนมักต้องการที่จะแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกันในกลุ่ม ครูอาจจัดอภิปรายหัวข้อนี้

ขั้นนี้เป็นขั้นตอนตรวจสอบความถูกต้องระหว่างความเข้าใจของผู้อ่านกับสิ่งที่อ่านนั้น โดยให้นักเรียนเสาะหาเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง เพื่อคำถามที่ผู้เขียนตั้งไว้ตอนต้นหรือตอนท้ายของบทอ่าน และเพื่อไขเนื้อหาสาระที่ต้องการทราบ ตามที่ได้ตั้งจุดประสงค์ของการอ่านในช่อง “W” หลังจากนั้น ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ว่าบทอ่านแต่ละตอนนั้น ผู้เขียนแสดงแบบแผนการจัดเนื้อหาสาระประเภทใด เพื่อช่วยในการจัดประเด็นสำคัญของบทอ่าน หรือหาใจความหลักและรายละเอียดของบทอ่าน จากกิจกรรมขั้นนี้แสดงว่า ในการอ่านโดยอาศัยความรู้เดิมของนักเรียนประกอบกับความใฝ่รู้ของเขาทำให้นักเรียนได้ฝึกอ่านตีความและตรวจสอบความถูกต้องตลอดเวลาที่อ่าน

3) กิจกรรมหลังการอ่าน

ขั้นที่ 3 L-“Whatt I Have Learned” ฉันทได้เรียนรู้อะไรไปแล้วหลังจากการอ่านบทอ่านแล้ว นักเรียนได้รับข้อมูลความรู้ใหม่หรือเรื่องที่นักเรียนต้องการเรียนรู้จากบทอ่าน ครูให้นักเรียนเขียนบันทึกลงในสมุดแบบฝึกหัดช่องที่ 3 คือ ช่อง “L” ซึ่งย่อมาจาก “Whatt I Have Learned” แล้วให้นักเรียนนำเสนอความคิดในรูปแบบของแผนภูมิโครงสร้าง โดยการแลกเปลี่ยนกันระหว่างเพื่อน เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และจัดระบบความรู้ ความคิด ขณะเดียวกันเป็นการฝึกทักษะการพูด และการเขียนสรุปประเด็นสำคัญของบทอ่านไปด้วย

กล่าวโดยสรุป การใช้กิจกรรม KWL ในช่อง “K” เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมของตนออกมาใช้เพื่อเป็นการปูพื้นฐานในสิ่งที่จะเรียนรู้ต่อไป กิจกรรมในช่อง “W” เป็นการสร้างแรงจูงใจในการอ่าน โดยการตั้งวัตถุประสงค์ของการอ่าน และช่อง “L” เป็นการเสริมสร้างให้เกิดความเข้าใจในการอ่านอย่างถูกต้อง นอกจากนี้กิจกรรม KWL ยังเป็นการฝึกคิดวิเคราะห์ และจัดระบบความรู้ข้อมูล ที่ได้เรียนรู้จากการอ่านบทอ่านนั้น โดยการนำเสนอเป็นแผนภูมิโครงสร้างประเภทต่าง ๆ

การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWL Plus

การสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์โดยผ่านการอ่าน เพราะแต่ละขั้นตอนจูงใจให้นักเรียนอ่าน คิด วิเคราะห์โดยละเอียด และพัฒนาทักษะการเขียนสรุปความได้เช่นกัน จากขั้นการเขียนสรุปความจากแผนผังความคิด ผู้วิจัยขอเสนอประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ KWL Plus ดังนี้

1. ความเป็นมาของการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus

การสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus เป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งพัฒนาและเผยแพร่โดย คาร์ และโอเกิลล์ (Carr and Ogle. 1987: 626-631) มีพื้นฐานมาจากการสอนโดยใช้เทคนิค KWL ประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ คือ K (What I Know) ระบุสิ่งที่รู้ เรื่องที่รู้ที่เกี่ยวข้องกับที่กำหนดหรือหัวข้อที่กำหนด W (What I Want to know) อยากรู้อะไรบ้างจากสิ่งที่กำหนดในขั้นแรก และ L (What I have Learned) เรียนรู้อะไรบ้างจากเรื่องที่กำหนดหลังจากอ่านเสร็จแล้ว ที่แตกต่างคือ KWL Plus มีการเพิ่มการทำแผนภูมิรูปภาพความคิดและการสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ที่อ่าน เมื่อจบกระบวนการ KWL แล้ว จากกระบวนการของ KWL Plus กล่าวได้ว่า การสอนโดยใช้เทคนิคดังกล่าว สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ได้ เพราะแต่ละขั้นตอนจูงใจให้นักเรียนคิด วิเคราะห์จากที่ได้อ่านโดยละเอียด การถามคำถามและการเสริมแรงของครูช่วยให้นักเรียนอยากรู้ อยากแสวงคำตอบที่หลากหลาย ลึกซึ้งมากขึ้น KWL ช่วยให้นักเรียนอ่านอย่างพิจารณาอ่านอย่างละเอียดหรือทบทวนสิ่งที่รู้มาก่อนสิ่งที่เขาต้องการรู้และได้รู้อะไรจากที่อ่าน การสร้างแผนภูมิความคิด (Mind Mapping) ต่อท้าย KWL เป็นการพัฒนาทักษะการเขียน และการพูดนอกเหนือไปจากทักษะการฟังและการอ่าน ช่วยในการจัดองค์ความรู้ใหม่จากเรื่องที่อ่าน แสดงสาระหลัก สาระรอง ความสัมพันธ์ ระหว่างสาระต่าง ๆ เป็นการสร้างแผนผังคำสำคัญกับสายเส้น แสดงออกถึงความเข้าใจอย่างแท้จริงแล้วนำมาเขียนสรุปความใช้ KWL Plus ภายใต้การแนะนำช่วยเหลือและการถามคำถามให้คิดของครู นอกจากนั้นนักเรียนยังสามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้ในการเรียนรู้สาระอื่น ๆ ต่อไป (วัชรานเล่าเรียนดี. 2553: 126)

2. ความหมายของการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus

เนื่องจากการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus เป็นแนวคิดของ คาร์ และโอเกิลล์ ผู้วิจัยจึงนำเสนอความหมายของ KWL Plus ตามแนวคิดของคาร์ และโอเกิลล์ (Carr and Ogle. 1987: 626-631) ดังนี้

K ในกระบวนการ KWL Plus หมายถึง Know ความรู้ที่มีอยู่แล้ว เป็นขั้นตอนที่นักเรียนตรวจสอบหัวข้อเรื่องว่าตนเองมีความรู้เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องมากน้อยเพียงใด เป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เพราะการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้พื้นฐาน หรือประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมก่อนการอ่าน ซึ่งเป็นการเตรียมนักเรียนในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ การบูรณาการระหว่างความรู้พื้นฐานและเรื่องที่นักเรียนจะอ่าน เป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างความหมายของบทอ่านได้ดี และผู้อ่านควรได้รับการกระตุ้นความรู้พื้นฐานให้เหมาะสม ดังนั้นในขั้นตอนนี้ทฤษฎีประสบการณ์เดิมซึ่งเป็นทฤษฎีว่าด้วยหลักการนำความรู้พื้นฐาน ความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญมาก

W ในกระบวนการ KWL Plus หมายถึง Want to Know สิ่งที่ต้องการรู้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องถามตนเองว่าต้องการรู้อะไรในเรื่องที่จะอ่านบ้าง ซึ่งคำถามที่นักเรียนสร้างขึ้นก่อนการอ่านนี้ เป็นการตั้งเป้าหมายในการอ่านและเป็นการคาดหวังว่าจะพบอะไรในบทอ่านบ้าง

L ในกระบวนการ KWL Plus หมายถึง Learned สิ่งที่อยู่หลังจากเรียนแล้ว เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสำรวจว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างจากบทอ่าน โดยนักเรียนจะหาคำตอบให้กับคำถามที่ตนเองตั้งไว้ในขั้นตอน W และจดบันทึกสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ พร้อมกับสำรวจข้อคำถามที่ยังหาคำตอบไม่ได้ เพื่อค้นหาคำตอบต่อไป

Plus หมายถึง การสร้างแผนภูมิความคิด และเขียนสรุปความหลังการอ่าน

3. เป้าหมายของการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus

การสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus เป็นวิธีสอนหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายในการนำมาใช้ตามแนวคิดของนักการศึกษา ดังต่อไปนี้

คอนเนอร์ (Conner. 2004 อ้างอิงจาก ดุสิตา แดงประเสริฐ. 2549: 84) กล่าวถึงเป้าหมายของการจัดสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus ดังนี้

- 1) เพื่อค้นหาความรู้ที่มีมาก่อนของนักเรียนก่อนที่จะอ่านเรื่อง
- 2) เพื่อให้นักเรียนตั้งวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการอ่าน
- 3) เพื่อให้นักเรียนได้ติดตามความเข้าใจของนักเรียนเองในการอ่านเรื่อง
- 4) เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินความเข้าใจที่มีต่อเรื่องของตนเอง
- 5) เพื่อเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้ขยายความคิดต่อจากเรื่องที่อ่าน

วิชรา เล่าเรียนดี (2553: 126) กล่าวถึงเป้าหมายของการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus ดังนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ KWL Plus สามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอ่านอย่างกระตือรือร้น เป็นการอ่านที่ฝึกการถามตนเองและการใช้ความคิด และคิดในเรื่องที่อ่านเป็นสำคัญ

2) พัฒนาสมรรถภาพในการกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการอ่าน สรุปสาระสำคัญของเรื่องที่อ่าน จัดการกับสาระความรู้ขึ้นใหม่ตามความเข้าใจของตนเองโดยการใช้แผนผังมโนทัศน์หรือแผนผังความคิด และเขียนสรุปเรื่องที่อ่านจากแผนผังนั้น

3) ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ให้กับนักเรียน

4) ฝึกระดมพลังสมองโดยมีกรอบในการร่วมกันคิด

จากเป้าหมายของการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus ดังที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus มีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1) เพื่อให้ผู้สอนได้ทราบถึงความรู้พื้นฐานที่มีมาก่อนของผู้เรียน และใช้ชิ้นงานของนักเรียนในการประเมินพัฒนาการของนักเรียนแล้วใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ เพื่อช่วยเหลือการอ่านและส่งเสริมด้านทักษะการคิดของนักเรียน

2) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอ่านอย่างกระตือรือร้น ฝึกการตั้งคำถาม พัฒนาสมรรถภาพในการกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการอ่าน สรุปสาระสำคัญจากเรื่องที่

อ่าน จัดการกับสาระความรู้ชิ้นใหม่ตามความเข้าใจของตนเอง โดยการใช้แผนผังโน้ตส์หรือแผนผังความคิด และเขียนสรุปเรื่องที่อ่านจากแผนผังนั้น

4. ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus

การสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus เป็นกลวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนคิดโดยผ่านกระบวนการอ่านได้ดียิ่งขึ้น และสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการอ่านเพื่อความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับการฝึกทักษะการคิดอย่างรู้ตัวที่รู้จักกันในชื่ออภิปัญญา (Meta Cognition) กล่าวคือ นักเรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านของตน และมีการจัดระบบข้อมูลเพื่อดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. 2544 : 75) วิธีการสอนแบบ KWL Plus จึงมีประโยชน์ต่อนักเรียนในการฝึกทักษะการอ่าน การคิดวิเคราะห์ เขียนสรุปและนำเสนอ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียน การสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus มีนักวิชาการเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2544: 75-77) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus ดังต่อไปนี้

- 1) ครูกระตุ้นความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยให้นักเรียนระดมพลังสมองอภิปรายในกลุ่มร่วมกับครูเกี่ยวกับหัวข้อที่จะเรียนว่า ในเรื่องนี้นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง หลังจากระดมพลังสมองและอภิปรายแล้ว ครูเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้เกี่ยวกับหัวข้อนั้น ลงในช่อง K บนกระดาน ขณะเดียวกันนักเรียนก็เขียนข้อความดังกล่าวในใบงานของตนเองในช่อง K
- 2) ครูจัดประเภทของข้อมูลจากข้อความในช่อง K เป็นตัวอย่างให้นักเรียนดู โดยจัดข้อมูลเป็นประเภทเดียวกัน แล้วนักเรียนจัดประเภทของข้อมูลลงในช่อง K ของตนเอง
- 3) นักเรียนตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองต้องการทราบเกี่ยวกับเรื่องนี้ แล้วเขียนคำถามลงในช่อง W
- 4) ครูให้นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องเพื่อให้นักเรียนค้นหาคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้ในช่อง W และถ้านักเรียนมีคำถามเพิ่มเติมจากการอ่าน นักเรียนสามารถตั้งคำถามเพิ่มเติมลงในช่อง W ได้อีก
- 5) นักเรียนบันทึกคำตอบที่ได้จากการอ่านลงในช่อง L หรือหาอ่านพบข้อมูลใหม่ ๆ นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ลงในช่อง L
- 6) นักเรียนอภิปรายและเขียนผังสัมพันธ์ทางความหมาย เพื่อได้ข้อมูลไปประกอบในการสรุปและนักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอการสรุปความจากเรื่องที่อ่านจากผังสัมพันธ์ทางความหมาย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546: 89-90) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus ดังต่อไปนี้

ขั้นกิจกรรมก่อนการอ่าน

ขั้น K (What I Know) เป็นขั้นของการเตรียมความรู้พื้นฐาน ผู้สอนอาจทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการจะสอนแล้วให้นักเรียนช่วยกันระดมสมอง การบันทึกความคิดเห็นที่เกิดจากการระดมสมอง ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น แผนที่ความคิด หรือแผนผังใยแมงมุมให้ชัดเจน ประกอบด้วยความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยตามลำดับ โดยผู้สอนช่วยจัดข้อความที่เป็น

ความคิดให้ถูกต้องก่อนที่จะให้นักเรียนคัดลอกแผนที่ความคิดหรือแผนผังนั้นลงในกระดาษ แต่ถ้านักเรียนคุ้นเคยกับการเขียนแผนผังความคิดแล้ว ผู้สอนอาจให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสิ่งที่ตนรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่ผู้สอนจะให้นักเรียนเรียนรู้เป็นแผนผังความคิดด้วยตนเอง

ขั้นกิจกรรมระหว่างการอ่าน

1) ขั้น W (What I Want to Know) หลังจากที่ผู้สอนกระตุ้นความรู้เดิมของนักเรียนในขั้น K แล้ว ผู้สอนจะนำนักเรียนไปสู่ขั้นการตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียน หลังจากนั้นผู้สอนให้นักเรียนอ่านข้อความที่เตรียมไว้และหาคำตอบในสิ่งที่ตนตั้งคำถามไว้แล้วนั้น ในขั้นนี้ผู้สอนอาจตัดแปลงจากการอ่านเป็นการใช้วิธีบรรยายหรือดูวิดีโอทัศน์ก็ได้

2) ขั้น L (What I Have Learned) หลังจากนักเรียนอ่านข้อความแล้วให้เขียนคำตอบที่ได้ลงในกระดาษเปล่า รวมทั้งเขียนข้อมูลอื่น ๆ ที่ศึกษาเพิ่มเติมได้แต่ไม่ได้ตั้งคำถามไว้ การบันทึกข้อมูลตามกิจกรรมในขั้น K W และ L ผู้สอนควรให้นักเรียนบันทึกโดยใช้ตาราง 3 ช่อง

ขั้นกิจกรรมหลังการอ่าน

ขั้นการเขียนสรุปและนำเสนอกิจกรรมในขั้นนี้ เป็นกิจกรรมเพิ่มเติมในขั้นตอนหลัก KWL หลังจากนักเรียนเรียนรู้ และเขียนข้อมูลความรู้ที่ได้ในขั้น K W และ L แล้วให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับแผนผังความคิดเดิมที่นักเรียนเขียนไว้ในขั้น K อาจจะมีการตัดทอนเพิ่มเติมหรือจัดระบบข้อมูลใหม่เพื่อให้ผังความคิดมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หรืออาจมีกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนเห็นว่า เป็นกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

วัชรา เล่าเรียนดี (2553: 127-129) ได้กำหนดขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus ดังนี้

1) ขั้น K (What I Know) รู้อะไรจากเรื่องที่ให้อ่าน หรือจากหัวเรื่องที่กำหนดก่อนที่ครูจะให้นักเรียนอ่านรายละเอียดของเรื่องที่กำหนดให้ ครูอาจเสนอชื่อเรื่อง คำสำคัญเพื่อถามคำถามว่ารู้อะไรบ้างจากคำหรือชื่อเรื่อง เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนมีความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน ให้นักเรียนระดมสมองหาคำตอบ หรือให้ระบุคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชื่อเรื่องหรือคำสำคัญที่ระบุ

2) ขั้น W (What I Want to Know) เราอยากรู้อะไรจากคำต่าง ๆ ที่ระบุในขั้น K โดยให้นักเรียนตั้งคำถามจากคำที่กำหนด ซึ่งคำถามจะมาจากความสนใจใคร่รู้ของนักเรียนเอง โดยที่นักเรียนจะต้องตอบลงในตารางช่อง W ต่อจากนั้นให้นักเรียนอ่านเรื่องหรือบทอ่านที่กำหนดโดยละเอียด ตรวจสอบคำตอบ ข้อเท็จจริงที่ได้จากการอ่านระหว่างอ่านอาจมีคำถามเพิ่มและมีการตอบโดยกลุ่ม

3) ขั้น L₁ (What I Have Learned) เราได้เรียนรู้อะไรบ้าง นักเรียนเขียนคำตอบลงในตารางช่อง L ตรวจสอบคำตอบว่ามีคำถามใดบ้างที่ยังไม่มีการตอบ

4) ขั้น L₂ สร้างแผนผังความคิด (Mind Mapping) นักเรียนต้องกลับไปอ่านบทความหรือเรื่องที่ครูให้อ่านจากขั้น K เพื่อจะได้จัดประเภทของสิ่งที่เรียนรู้โดยเขียนคำสำคัญไว้ตรงกลางแผนผังความคิด และโยงความสัมพันธ์กับคำสำคัญย่อยเพื่ออธิบายรายละเอียดของความคิดหลัก

5) ขั้น L₃ ขั้นสรุป นักเรียนเขียนหมายเลขกำกับลำดับความคิดรวบยอด แผนผังความคิดเพื่อเขียนสรุป การสรุปในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งจะบอกถึงความเข้าใจในเรื่องที่อ่านของนักเรียน

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL Plus จะพบว่าในขั้นกิจกรรมการอ่านนั้น จะช่วยให้นักเรียนดึงความรู้ประสบการณ์เดิมของตนออกมา เพื่อให้พร้อมในการตีความข้อความที่จะอ่าน การให้นักเรียนมีส่วนในการตั้งคำถามจะช่วยให้นักเรียนมีจุดประสงค์ในการอ่าน คืออ่านเพื่อหาข้อความที่ตอบคำถามที่ตนเองต้องการรู้ ขณะเดียวกันก็สร้างแรงจูงใจในการอ่านด้วย การสรุปความหลังการอ่านจะช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์ จัดกลุ่มความคิดที่สำคัญหรืออีกนัยหนึ่งเป็นการช่วยให้นักเรียนจัดระบบความรู้ที่มีอยู่เดิมมาหลอมรวม ปรับปรุง หรือดัดแปลงเข้ากับความรู้ใหม่ การให้นักเรียนมีโอกาสอธิบายโครงสร้างความรู้ โดยการเขียนแผนภูมิ การพูด หรือการเขียนก็เป็นการพัฒนาทักษะการแสดงออกด้วย (ผจงกาญจน์ ภูวิภาดาวรรณ. 2543: 86-89) และจากขั้นตอนข้างต้น สรุปเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ KWL Plus เพื่อใช้พัฒนาความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนสรุปความประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) การเตรียมความพร้อม ประกอบด้วย การจัดกลุ่ม การชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการอ่านเชิงวิเคราะห์ และการเขียนสรุปความ การกำหนดขนาดของกลุ่มและการจัดกลุ่ม ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม การดำเนินการตามขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดเกณฑ์การประเมินผล

2) จัดกิจกรรมการอ่านเชิงวิเคราะห์ การเขียนสรุปความ ประกอบด้วย

2.1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

2.2) ขั้นตอนกิจกรรมการอ่านเชิงวิเคราะห์ การเขียนสรุปความ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 กิจกรรมก่อนการอ่านและการเขียน เรียกว่าขั้น K (What I Know) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนในเรื่องนั้นๆ ก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมระหว่างการอ่าน เรียกว่าขั้น W (What I Want to Know) เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบว่านักเรียนต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมบ้าง และจะเรียนรู้เรื่องเหล่านั้นได้อย่างไร และเขียนคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้

ขั้นที่ 3 กิจกรรมหลังการอ่านแล้วเขียนสิ่งที่ได้จากการอ่าน เรียกว่าขั้น L (What I Have Learned) เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบนักเรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องอะไรบ้างจากเรื่องที่อ่านแล้วเขียนสิ่งที่ได้จากการอ่าน

ขั้นที่ 4 กิจกรรมการสร้างแผนภาพความคิดจากการอ่านและเขียน (Mapping) นักเรียนนำหัวข้อความรู้ที่ได้จากขั้นที่ 1-3 เขียนเป็นแผนผังความคิดให้สัมพันธ์กัน

ขั้นที่ 5 กิจกรรมการเขียนสรุปเรื่องหลังการอ่านแล้วนำมาเขียน (Summarizing) เป็นขั้นตอนเพิ่มเติม โดยเขียนเป็นความเรียงเพื่อให้นักเรียนได้สะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนเรื่องนั้น ๆ ด้วยรูปแบบการนำเสนอต่าง ๆ

2.3) ขั้นสรุปความรู้ โดยแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการเขียนสรุปความ ครูและเพื่อนสามารถซักถาม เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แล้วร่วมกันสรุปความรู้หรือสาระสำคัญจากที่ได้เรียนรู้

3) การวัดและประเมินผล โดยการทำให้แบบฝึกหัดหลังเรียน ตรวจสอบผลงานและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน

5. บทบาทของครูในการสอนโดยใช้เทคนิค KWL Plus

คาร์ และโอเกิลล์ (Carr and Ogle. 1987 อ้างอิงจาก ดุสิตา แดงประเสริฐ. 2549: 85) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ และการเขียนสรุปความโดยผ่านการอ่าน ซึ่งผู้สอนต้องมีการเตรียมการ ดังต่อไปนี้

1) เลือกเรื่องหรือบทความที่เหมาะสมกับระดับชั้นและระดับความสามารถในการอ่านตามวัยของนักเรียน

2) สร้างแผนภูมิภาพ KWL Plus บนกระดานสำหรับนักเรียนทั้งห้องและสร้างใบงานสำหรับนักเรียนทุกคน ดังแสดงในภาพ 2

นักเรียนรู้อะไรบ้างแล้ว K – What We Know	นักเรียนต้องการรู้อะไร W – What We Want to Know	นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไร L – What We Have Learned
แผนผังความคิด		
การเขียนสรุปความ		

ภาพ 2 แผนภูมิ KWL Plus

หลังจากนั้นใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนระดมพลังสมอง (Brainstorm) เพื่อให้ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และดึงความรู้ทั้งหมดของนักเรียนเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะอ่าน โดยครูถามคำถาม ตะล่อม และกระตุ้นนักเรียนให้อธิบายเหตุผลที่นักเรียนคิดเช่นนั้น แล้วบันทึกสิ่งที่นักเรียนรู้ลงในช่อง K - What We Know และแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่คาดว่าจะใช้

1) แนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการตั้งคำถาม เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ต้องการจากการอ่าน นำคำถามที่ตั้งไว้ใส่ลงในช่อง W-What We Want to Know คำถามเหล่านี้อาจได้มาจากการอภิปรายหรือจากการระดมความคิด คำถามควรมีความหลากหลายเพื่อพัฒนาการคิด จัดประเภทองค์ประกอบหลักของข้อมูลที่คาดการณ์ไว้จะเป็นการช่วยให้นักเรียนมีวัตถุประสงค์ในการอ่าน

2) นักเรียนอ่านเรื่อง ครูกระตุ้นนักเรียนให้แสวงหาคำตอบจากคำถามที่ตั้งไว้ ในขณะที่อ่านครูควรกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาข้อมูลใหม่เพิ่มเติมและเพิ่มคำถาม

3) หลังการอ่านเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายผลการเรียนรู้ที่ได้จากการอ่านและเขียนลงในช่อง L-What We Have Learned โดยเขียนบันทึกแนวคิด ความรู้ที่พบน่าสนใจจากการอ่าน สำหรับคำถามบางคำถามที่ไม่อาจหาคำตอบได้จากการอ่านครั้งนี้ ครูควรแนะนำแหล่งเรียนรู้หรือแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมแก่นักเรียน

4) สร้างแผนผังความคิด ให้นักเรียนจัดประเภทของข้อมูลที่ได้อ่านไว้ในช่อง L ถามคำถามเพื่อให้นักเรียนได้บรรยายความคิด สร้างแผนผังความคิดโดยเลือกข้อมูลที่มีความสำคัญ แสดงความสัมพันธ์กับเนื้อเรื่องที่อ่าน

5) แนะนำนักเรียนในการเขียนสรุปความ การเลือกข้อมูลและการจัดระบบข้อมูล ครูควรแนะนำนักเรียนให้ใช้โครงร่างข้อมูลจากแผนผังความคิด เพื่อช่วยให้นักเรียนสรุปข้อมูลได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น และให้นักเรียนเขียนรายละเอียดเฉพาะที่เป็นใจความหลัก เพื่อขยายหัวข้อในแต่ละประเภท

วิชา ภาษาอังกฤษ (2553: 126-127) ได้กล่าวถึงบทบาทครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีสอนแบบ KWL Plus ไว้ดังนี้

1) เลือกเนื้อหาสาระ บทความบางตอนจากหนังสือ ตำรา แหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอน วิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้และระดับชั้นของนักเรียน

2) เตรียมทำใบงาน ใบความรู้ และแผนผัง KWL Plus สำหรับนักเรียนและครู (แผ่นใสหรือโปสเตอร์) โดยการระดมสมองให้นักเรียนระบุสิ่งที่ตนเองรู้จากเรื่องที่กำหนดและให้เขียนลงในใบงานในช่อง K โดยให้ได้ประเด็นต่าง ๆ ของข้อมูลที่ต้องใช้ เพื่อศึกษาเรื่องดังกล่าวให้มากที่สุด ครูคอยช่วยเหลือ แนะนำ ซึ่งจะมีการถาม-ตอบ ของครูกับนักเรียนตลอดเวลาเพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างครบถ้วน

3) ช่วยนักเรียนตั้งคำถามจากประเด็นสำคัญต่าง ๆ ที่บันทึกลงในช่อง K ซึ่งคำถามเหล่านี้จะเป็นคำถามที่นักเรียนต้องการรู้ ขั้นตอนนี้จะช่วยให้นักเรียนพิจารณาวัตถุประสงค์การอ่านของตนเองมากขึ้น W

4) ให้นักเรียนอ่านบทความ สาระที่จัดให้อย่างละเอียด อภิปรายกับเพื่อน ตอบคำถามให้เขียนลงในช่อง L คำถามที่ตอบไม่ได้และที่ยังหาคำตอบไม่ได้หรือไม่เข้าใจครูอาจจะต้องหาข้อมูลมาให้เพิ่มเติม หรือแนะนำแหล่งข้อมูลอื่น

5) เพื่อสรุปและทำแผนผังมโนทัศน์ นักเรียนอาจต้องกลับไปศึกษาหัวข้อจากช่อง L ก็ได้เรียนรู้อะไรบ้าง จัดกลุ่ม ทำรายการ ประเภทของสาระความรู้ เชื่อมโยงสาระสำคัญของเรื่อง เสนอเป็นแผนผังมโนทัศน์ซึ่งแสดงถึงความรู้ความเข้าใจสาระสำคัญของสาระความรู้อย่างแท้จริง

6) ครูช่วยดูแลการเขียนสรุปด้วยตัวเองของนักเรียน ที่สำคัญต้องสอนและฝึกให้นักเรียนทำแผนผังมโนทัศน์แบบง่าย ๆ ให้เข้าใจก่อนและทำโครงร่างเพื่อสรุปสาระสำคัญ หัวข้อ หัวเรื่อง ชื่อเรื่องของแผนผัง หรือจุดเริ่มต้นของแผนผังมโนทัศน์อาจจะเป็นชื่อเรื่องก็ได้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ KWL Plus นั้น ครูจะเป็นแบบอย่างให้ในเบื้องต้น โดยครูเป็นผู้นำและให้นักเรียนค่อย ๆ ปฏิบัติเอง และเพิ่มบทบาทความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองมากขึ้น โดยครูจะต้องเป็นผู้ที่คอยกระตุ้น ช่วยเหลือดูแล ให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องพร้อมให้กำลังใจนักเรียนตลอดเวลา จากแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ KWL Plus กล่าวได้ว่า นของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญต่อทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนสรุปความอีกขั้นหนึ่ง คือ การเขียนแผนผังความคิด ซึ่งมีชื่อเรียกอีกหลายชื่อ เช่น แผนภูมิรูปภาพความคิด แผนผังมโนทัศน์ แผนภูมิรูปภาพความหมาย แผนภาพความคิด เป็นต้น

การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWDL

การสอนโดยใช้เทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากเทคนิคการสอนแบบ KWL โดยโอเกิล (Ogle. 1986: 564-570) ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านเป็นพื้นฐาน นั่นคือ นักเรียนต้องมีความสามารถในการอ่านก่อนจึงจะสามารถพัฒนาทักษะการอ่านให้มีคุณภาพมากขึ้น ด้วยเทคนิค KWL, KWDL และ KWL Plus วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหรือกระบวนการ KWDL มีขั้นตอนการดำเนินการเช่นเดียวกับ KWL เพียงแต่เพิ่ม ชั้น D เพิ่มมาอีกหนึ่งขั้น

1. ความหมายเทคนิค KWDL

การสอนโดยใช้เทคนิค KWDL มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังต่อไปนี้
 ซอ แชมเบลส และเชสชิน (Shaw; Chambless and Chessin. 1997: 482-486) ได้ให้ความหมายว่า เทคนิค KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ

- 1) K (What we Know) เรารู้อะไรบ้าง
- 2) W (What we Want to Know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
- 3) D (What we do to find out) เราทำอะไรไปบ้างแล้ว
- 4) L (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

วัชรวิภา เลาเรียนดี (2548: 149) ได้ให้ความหมายว่า เทคนิค KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ขึ้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ

- 1) K (What we Know) เรารู้อะไรบ้างจากที่โจทย์กำหนดให้
- 2) W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
- 3) D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไรหรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง
- 4) L (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง อะไรที่สรุปได้เป็นความรู้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคนิค KWDL หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่นำการอ่านมาเป็นแนวทางช่วยในการวิเคราะห์ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งในส่วนเนื้อหาวิชา และในส่วนข้อคำถามที่เป็นโจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียน หรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 W (What we want to know) นักเรียนต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร หรือหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองต้องการรู้ หรือคำตอบที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนเรียนรู้อะไรบ้าง อะไรที่นักเรียนสรุปได้เป็นความรู้

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

นักการศึกษาหลายท่านได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ไว้ดังนี้
 ซอ แชมเบลส และเชสชิน (Shaw; Chambless and Chessin. 1997: 482-486) กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

K คือ รู้อะไรอยู่บ้างแล้ว

ในขั้นตอนนี้ ผู้อ่านระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องทีอ่านว่ารู้อะไรอยู่แล้วบ้าง แล้วครูทำหน้าที่บันทึกคำตอบและช่วยนักเรียนจัดหมวดหมู่ของข้อมูลเหล่านั้น ช่วยอธิบายความเข้าใจที่อาจคลาดเคลื่อนหรือช่วยอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

สำหรับการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นตอน “K” จะเกี่ยวข้องกับการอ่านเนื้อหาวิชา กิจกรรมการทดลอง หรือโจทย์ปัญหา ตีความ ถกเถียงเกี่ยวกับข้อมูลที่ให้มาเพื่อสำรวจความรู้เดิมของนักเรียนว่ารู้อะไรแล้วบ้าง มีความเข้าใจในกิจกรรมการทดลองหรือปัญหานั้นอย่างไร

W คือ ต้องการจะรู้อะไร

ด้วยการชี้แนะจากครู นักเรียนจะบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการรู้ได้บ่อยครั้ง นักเรียนจะมีคำถามที่ยังไม่ได้ตอบในเรื่องที่อ่าน หรือนักเรียนอาจยกหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกเถียงกันขึ้นมา และต้องค้นหาจากแหล่งความรู้อื่น เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น

สำหรับการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นตอน “W” จะเป็นการตั้งคำถามในสิ่งที่นักเรียนสงสัยหรือเกิดคำถามจากการอ่านในเรื่องนั้น ๆ อาจเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับหลักวิชา หรือคำถามที่เกิดจากจินตนาการ วิเคราะห์ได้ว่ากิจกรรมการทดลองนั้นต้องการทราบอะไร ในส่วนของคำถามที่เป็นโจทย์ปัญหานักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ว่าโจทย์มีคำถามว่าอย่างไร

L คือ ได้เรียนรู้อะไร

ขั้นตอนนี้ โอเกิล ให้นักเรียนอ่านในใจและบันทึกว่ารู้อะไรบ้าง แล้วนำมาเล่าสู่กันฟังแล้วบันทึกไว้ ขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ชัดเจนและขยายความคิดเห็นทั้งกระบวนการอ่านและกระบวนการเขียน

ในวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นตอน “L” นี้มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนบอกคำตอบ รวมทั้งอธิบายสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการอ่าน การศึกษาค้นคว้า ผลการทดลอง รวมทั้งจากการแก้โจทย์ปัญหา

นอกเหนือจากขั้นตอนของโอเกิล (Ogle, 1986: 564-570) แล้วได้เพิ่มขั้นตอน D อีก 1 ขั้นตอน โดยจัดไว้ในลำดับที่ 3 ก่อนขั้นตอน L

D คือ ได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง

สมาชิกของกลุ่มได้ใช้แบบบันทึกไปด้วยขณะที่ช่วยกันแก้ปัญหา ขั้นตอน “รู้อะไรแล้วบ้าง” และ “ต้องการจะรู้อะไร” นั้นได้ช่วยให้พวกเขาเข้าใจปัญหา แล้ววางแผนที่จะหาวิธีแก้ แล้วจึงประเมินคำตอบ ส่วนการบรรยายว่า “ได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง” แล้วบันทึกไว้นั้นช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีสติถึงแผนและกระบวนการดำเนินงานที่พวกเขาได้ใช้ในขณะทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา

วัชรา เล่าเรียนตี (2547: 96-97) กล่าวถึงการใช้เทคนิค KWDL ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องเตรียมแผนผัง KWDL เช่นเดียวกับเทคนิค KWL ในตอนเริ่มต้นบทเรียนที่ครูอธิบาย โดยครูกับนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ทำความเข้าใจ ซึ่งต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคนด้วยการฝึกทำแบบฝึกหัดแบบมีส่วนร่วม นักเรียนจะต้องมีแผนผัง KWDL ของตัวเอง เพื่อเติมข้อความด้วยเช่นกัน ตัวอย่างแผนผัง KWDL

ตาราง 2 แผนผัง KWDL : โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

K	W	D	L
---	---	---	---

โจทย์บอกอะไรบ้าง	โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง	ดำเนินการตามกระบวนการ	คำตอบที่ได้ และคิดคำตอบอย่างไร
1.	1.	แสดงวิธีทำ.....	คำตอบ.....
2.	2.	วิธีที่ 1	
3.	3.	วิธีที่ 2	สรุปขั้นตอน
4.	4.	วิธีที่ 3	

ที่มา: วัชรา เล่าเรียนดี. (2547). เทคนิคการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. หน้า 97.

วัชรา เล่าเรียนดี (2547: 165) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอน โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ชำนาญ
 - 1.1) ทบทวนความรู้เดิม
 - 1.2) แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.3) ให้ความสนใจด้วยเกมคณิตศาสตร์
- 2) ชำนาญเนื้อหาใหม่
 - 2.1) ครูนำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา ตามแผนผัง KWDL ดังนี้

K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ

W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

L ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา
 - 2.2) นักเรียนร่วมฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย โดยครูคอยแนะนำด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม KWDL
 - 1) ชำนาญทักษะโดยอิสระ

นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน และสถานการณ์อื่นๆ
 - 2) ชำนาญสรุปทบทวนและประเมินผล

นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ มีการซ่อมเสริมเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

- 1) ชำนาญ 1 ชำนาญเข้าสู่บทเรียน
 - 1.1) ทบทวนความรู้เดิม
 - 1.2) แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.3) แนะนำแผนผัง KWDL
- 2) ชั้นที่ 2 ชั้นสอนเนื้อหาใหม่
 - 2.1) ครูนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ บทปฏิบัติการ โจทย์ปัญหา
 - 2.2) นักเรียนร่วมกันอ่าน วิเคราะห์เนื้อหา กิจกรรม และโจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL
- 3) ชั้นที่ 3 ชั้นฝึกทักษะ โดยนักเรียนตอบคำถามในใบงาน ทำแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน
- 4) ชั้นที่ 4 ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล
 - 4.1) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระการเรียนรู้
 - 4.2) ครูประเมินผลการเรียนรู้จากการตรวจใบงาน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบประจำหน่วย

การสอนแบบเน้นกระบวนการคิดด้วยเทคนิค KWDL-Plus

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL, KWL Plus และเทคนิค KWDL ผู้วิจัยได้นำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่จะต้องใช้ทั้งทักษะด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ การเขียนสรุปความ การแก้โจทย์ปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ซึ่งสรุปได้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการอ่าน การคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และเขียนสรุปความสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ ด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าความรู้ โดยครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 1.1 ทบทวนความรู้เดิม
 - 1.2 แจงจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.3 แนะนำแผนผัง KWDL-Plus
2. ชั้นสอนเนื้อหาใหม่ ประกอบด้วย
 - ชั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้าง จากเนื้อหา กิจกรรม หรือโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนในเรื่องนั้น ๆ ก่อนเรียน
 - ชั้นที่ 2 W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่ต้องการรู้ วิเคราะห์คำถามจากกิจกรรมหรือโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบว่านักเรียนต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมบ้าง และเขียนคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้

ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) นักเรียนจะทำอะไรและอย่างไรเพื่อให้ได้คำตอบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนหาวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับคำถามหรือโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้อะไรบ้างจากกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 กิจกรรมการสร้างแผนภาพความคิดจากการอ่าน การศึกษาค้นคว้าและเขียน (Mapping) นักเรียนนำหัวข้อความรู้ที่ได้จากขั้นที่ 1-4 เขียนเป็นแผนผังความคิดให้สัมพันธ์กัน

3. ขั้นฝึกทักษะ

นักเรียนทำใบงาน ทำแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระการเรียนรู้ มีการอธิบายเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือหลงประเด็นในกิจกรรมนั้น ๆ

นอกจากขั้นตอนของเทคนิค KWDL-Plus ดังกล่าว การใช้เทคนิค KWDL-Plus ในการสอน วิทยาศาสตร์ครูต้องเตรียมผัง KWDL-Plus โดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ทำความเข้าใจ โดยมีผัง KWDL-Plus ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคนด้วย นอกจากนี้นักเรียนต้องมีตาราง KWDL-Plus ของตัวเอง เพื่อเติมข้อความเช่นกัน ตัวอย่างแผนผัง KWDL-Plus ดังตาราง 3

ตาราง 3 แผนผัง KWDL-Plus

K	W	D	L
สิ่งที่รู้แล้ว/โจทย์กำหนดให้	สิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติม/โจทย์ให้หาอะไร	วิธีการหาคำตอบ	สิ่งที่ได้ที่เรียนรู้/คำตอบ
1.	1.	วิธีหาคำตอบ / วิธีทำ	คำตอบ / สิ่งที่เรียนรู้
2.	2.		
3.	3.		
4.	4.		

บรรยาย/ภาพมโนทัศน์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศิริพร สุวรรณการณ (2546: 41) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนอบรมแล้ว การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว

กูด (Good 1973: 7) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า หมายถึงความรู้หรือทักษะ อันเกิดจากการเรียนรู้ที่ได้เรียนมาแล้วที่ได้จากผลการสอนของครูผู้สอน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับสุรชัย ขวัญเมือง (2532: 12) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงความรู้ที่ได้รับจากการสอน หรือทักษะ ที่ได้พัฒนาขึ้นตามลำดับชั้นในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วในสถานศึกษา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ความสำเร็จที่ได้จากการเรียนรู้ และการพัฒนาทักษะ โดยอาศัยเครื่องมือและกระบวนการ ทำให้เกิดความสามารถในทักษะต่าง ๆ และวัดระดับความรู้ว่าอยู่ระดับใด

2. ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ส วาสนา ประवालพฤษ (2544: 15) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการที่จะกำหนด ปริมาณของสิ่งที่ต้องการวัด ออกมาเป็นจำนวนหรือตัวเลข ซึ่งใช้แทนคำอธิบายคุณลักษณะที่กำลังวัด โดยจะอธิบายลักษณะของบุคคล ให้อยู่ในรูปของระดับของคุณลักษณะนั้นแบบต่อเนื่อง

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2544: 3) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ให้กับบุคคล สิ่งของ หรือเหตุการณ์อย่างมีกฎเกณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แทนปริมาณ หรือคุณภาพ ของคุณลักษณะที่จะวัด

อนูวัติ คุณแก้ว (2558: 3) กล่าวว่า การวัดผล เป็นผลเกิดจากการนำเครื่องมือไปทดสอบ กับผู้สอบ แล้วกำหนดตัวเลข หรือสัญลักษณ์แทนคุณลักษณะของสิ่งที่วัด การวัดผลการศึกษาจึงหมายถึง การนำเครื่องมือวัดทางการศึกษาไปทดสอบกับผู้เรียนหรือผู้สอบ แล้วจะเกิดผลที่เป็นปริมาณ หรือ สัญลักษณ์แทนสิ่งที่วัด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ กระบวนการกำหนด ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ โดยการนำเครื่องมือวัดทางการศึกษาไปทดสอบกับผู้เรียน แล้วเกิดผลเป็นปริมาณ หรือสัญลักษณ์

3. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement tests)

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2544: 98) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบ ทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ ความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว ว่าบรรลุผลสำเร็จ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

อนูวัติ คุณแก้ว (2558: 62) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือ ที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ของนักเรียน ที่ได้เรียนรู้หรือได้รับการสอน และการฝึกฝนมาแล้ว ว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากน้อยเพียงใด

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ และ ทักษะต่าง ๆ ด้านวิชาการต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว

4. หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เยาวดี วิบูลย์ศรี (2528: 82) กล่าวถึง หลักเกณฑ์ไว้ ดังนี้

4.1 เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้น ถ้านำไปเปรียบเทียบกับกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

4.3 วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียน นักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน

4.5 การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

4.6 การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้น ต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

4.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครูและเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

4.8 ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว การทบทวน การสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

4.9 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้สถานการณ์ใหม่ ๆ

4.10 ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

4.11 ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่าย พอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ แบบทดสอบนั้นจะต้องมีคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมได้จริง มีเนื้อหา ทักษะที่ครอบคลุม ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

5. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อนูวัตี คุณแก้ว (2558: 62) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหา และมีทักษะการสร้างแบบทดสอบ มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการสอบ การให้คะแนนและการแปลผล มีความเป็นปรนัย (Objective) มีความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability)

2) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher made tests) เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการทดสอบนักเรียนในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1) แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่

2.1.1) แบบถูก-ผิด (True-false)

2.1.2) แบบจับคู่ (Matching)

2.1.3) แบบเติมคำให้สมบูรณ์ (Completion) หรือแบบคำตอบสั้น (Short answer)

2.1.4) แบบเลือกตอบ (Multiple choice)

2.2) แบบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่

2.2.1) แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response items)

2.2.2) แบบไม่จำกัดคำตอบหรือ ตอบอย่างเสรี (Extended response items)

กล่าวโดยสรุป ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือชุดคำถามที่ครูใช้ทดสอบวัดความรู้ตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

6. องค์ประกอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน (Wilson. 1971: 643-696) ได้จำแนกไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1) ความรู้ความจำเป็นด้านคำนวณ (Computation) หมายถึง ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์และนิยาม ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนมาแล้ว

2) ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ หลักการกฎทางคณิตศาสตร์ และสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปสู่ปัญหาอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามเหตุผลและความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3) การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาในเรื่องการเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร

4) การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน เป็นปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์โดยการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน ซึ่งต้องอาศัยนิยาม ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วช่วยในการแก้ปัญหา

ไพศาล หวังพานิช (2526: 89) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าสามารถวัดได้ 2 รูปแบบ คือ

1) การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2) การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

กล่าวโดยสรุป องค์ประกอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ข้อคำถามที่ครูผู้สอน ใช้วัดความรู้ของผู้เรียน โดยยึดจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังว่าต้องการวัดในด้านใดของผู้เรียน

7. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปรียทิพย์ บุญคง (2546: 8-10) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในโรงเรียนนั้น ประกอบด้วย

1) พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วย ความถนัด และพื้นฐานเดิมของผู้เรียน

2) คุณลักษณะทางด้านจิตวิทยา หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาเรียน โรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะคุณภาพ

3) คุณภาพการสอน ซึ่งได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนการเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนนั้นประกอบด้วย

1) คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสมอง และความพร้อมทางสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกายและความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ ซึ่งได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ

2) คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจสถานการณ์ อายุ เพศ

3) พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรต่อกัน เข้าอกเข้าใจ ความสัมพันธ์กันดีมีความรู้สึกที่ดีต่อกัน

4) คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่ม เจตคติ ความสามัคคี และภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีของกลุ่ม

5) คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียนการมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน ความสนใจต่อบทเรียน

6) แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ บ้าน มีความสัมพันธ์ระหว่างคนในบ้านดี สิ่งแวดล้อมดี มีวัฒนธรรมและคุณธรรมพื้นฐานดี เช่น ขยันหมั่นเพียร ความประพฤติดี

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1) ด้านคุณลักษณะการจ้ระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาดโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของครูประกอบด้วยประสบการณ์ อายุ วุฒิภาวะของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ในหน้าที่ ทัศนคติเกี่ยวกับนักเรียน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะทางไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ต่อการเรียน ทัศนคติต่อการเรียนการสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพเศรษฐกิจสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร เช่น ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นฐานที่ตั้งของบ้าน

กล่าวโดยสรุป องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือสภาพแวดล้อมที่จะส่งผลต่อผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แล้วสามารถตอบข้อคำถามหรือชุดคำถามที่ครูผู้สอนใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งซึ่งมีผลต่อความสำเร็จของการเรียนให้ เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจ หรือความต้องการของผู้เรียนในแนวทางที่ผู้เรียนแต่ละคนพึงประสงค์ ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

กิตติมา ปรีดีดิลก (2532: 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ และได้รับการตอบสนองต่อความต้องการนั้น

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535: 76) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวกที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับการตอบแทน คือผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีขวัญกำลังใจ สิ่งเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

ประยงค์ กำประโคน (2542: 10) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่าเป็นระดับความรู้สึกพอใจ โดยการได้บรรลุหรือได้รับการตอบสนองในความต้องการ ความคาดหวัง ความปรารถนา ความอยาก

ของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความชอบ ความสนใจ มีทัศนคติที่ดีต่อสถานการณ์นั้นหรือสิ่งใด ๆ และเห็นว่าสิ่งนั้นมีประโยชน์และคุ้มค่า

ศุภศิริ โสมาเกต (2544: 49) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนจึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องดำเนินการนั้น ๆ จนบรรลุ โดยที่มีความพึงพอใจในการเรียนและจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

ราชบัณฑิตยสถาน (2546: 739) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง รัก ชอบใจ กล่าวโดยสรุป ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจ ที่ได้รับต่อการตอบสนอง ในความต้องการของตน มีเจตคติเชิงบวกในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการทำงานส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียงที่ผู้วิจัยนำเสนอ คือทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้ (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. 2544: 125-127)

1) มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น

2) ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

3) ความต้องการของมนุษย์จะเรียงลำดับเป็นขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงจะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้น ตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

3.1) ความต้องการด้านร่างกาย เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอด เช่น ความต้องการน้ำ อาหาร อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2) ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง ถ้าความต้องการด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3) ความต้องการด้านสังคม หลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองขั้นดังกล่าวแล้ว ก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4) ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

3.5) ความต้องการความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นความอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดของตนหรือความต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นในขณะนั้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความต้องการของมนุษย์มีอยู่เสมอไม่มีวันสิ้นสุด ซึ่งมนุษย์แต่ละคน จะมีความต้องการที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการจูงใจให้ตอบสนองในความต้องการนั้น และแต่ละชั้นของ ความต้องการก็มีความสำคัญต่อบุคคลจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการ ตอบสนองความต้องการในลำดับนั้น ๆ

3. การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยเลือกใช้ นำมาจากแบบวัดเจตคติของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งเป็นมาตรวัดเจตคติ 5 ชั้น โดยกำหนดค่าระดับ เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือในลักษณะอื่น ๆ ที่มี 5 ระดับเช่นเดียวกันนี้ได้ โดยแต่ละชั้นตอนเป็นการบอกน้ำหนักการประเมินข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นออกมาโดยมีขั้นตอน การสร้าง (กรมวิชาการ. 2545: 61) ดังนี้

- 1) รวบรวมข้อความให้แสดงความคิดเห็น
- 2) กำหนดประเด็นการสร้างคำถาม โดยการใช้ภาษาที่ชัดเจนไม่มีความหมายกำกวม
- 3) ตรวจสอบข้อความในคำถามให้สอดคล้องกับแนวทางการตอบ เช่น เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย หรือ ชอบ/ไม่ชอบ เป็นต้น
- 4) นำแบบวัดที่สร้างไปทดลองขึ้นต้นเพื่อดูความชัดเจนของข้อความ
- 5) กำหนดค่าของน้ำหนักคะแนนตัวเลือกในแต่ละข้อ เช่น 5-1 หรือ 4-0 เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิไลวรรณ สวัสดิวงศ์ (2547: 117-122) ศึกษาการพัฒนาการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดขนาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราชเขต 2 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus พบว่า 1) ทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณารายทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณในด้านการอ่านวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าจากเรื่องที่อ่านหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus สูงกว่า ก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการประเมินค่าจากเรื่องที่อ่านหลัง การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus โดยรวมอยู่ใน ระดับดี

พัชรินทร์ แจ่มจำรูญ (2547: 79-81) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านจับใจความ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรีที่ได้รับการ สอนอ่านแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี KWL-Plus กับวิธีสอนอ่านแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ อ่านจับใจความของนักเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี KWL-Plus กับนักเรียนที่ได้รับการสอนอ่านแบบปกติ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านจับใจความของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี KWL-Plus สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนอ่านแบบปกติ และความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี KWL-Plus นักเรียนเห็นด้วยกับวิธีสอนอ่านแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี KWL-Plus ร้อยละ 85

ฐิติรัตน์ ฤทธิ์สมบูรณ์ (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค KWDL ผลวิจัยพบว่านักเรียนมีผลการจัดการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ประภาพร ชัยปายาง (2549: 117-119) วิจัยเชิงทดลองโดยใช้เทคนิค KWL-Plus ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และเขียนสื่อความหมายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอานวยศิลป์ธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ซึ่งพบว่า 1) ความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนสื่อความหมาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ 2) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL-Plus โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อรพินท์ ชื่นชอบ (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ปิยฉัตร ชัยมาลา (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 77.14 มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และนักเรียนร้อยละ 82.86 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

จันจิรา หมุดห้วน (2552: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

นงนาถ สวนจันทร์ (2554: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถด้านการคิดเชิงวิเคราะห์และการเขียนสรุปความวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ KWL-Plus หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการจัดการเรียนรู้แบบ Panorama หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิชานันท์ รักทรัพย์ (2555: บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ไม่แตกต่างกัน 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ไม่แตกต่างกัน 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL อยู่ในระดับมากและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL อยู่ในระดับมากที่สุด

วิสุทธิ ตรีเงิน (2556: บทคัดย่อ) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดขั้นพื้นฐานด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 พบว่า 1) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เรื่องระบบนิเวศ จากการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศ จากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2) ทักษะการคิดขั้นพื้นฐานของนักศึกษาจากการจัดการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อนา หวันสนิ (2556: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีตัวอย่างร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus ที่มีความสามารถในการอ่านเชิงวิเคราะห์ภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) ความสามารถในการอ่านเชิงวิเคราะห์ภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้กรณีตัวอย่างร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบ KWL-Plus สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีตัวอย่างร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus อยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายกที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 210 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายกที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน แล้วจับฉลากเพื่อคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการสุ่มวัดผลก่อน-หลังการทดลอง (The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design) (องอาจ นัยพัฒน์. 2551: 132-133)

ตาราง 4 แบบแผนการวิจัย

	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ให้สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
(R)	E ₁	O ₁	X ₁	O ₂
(R)	E ₂	O ₁	X ₂	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง

R	หมายถึง	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
E ₁	หมายถึง	กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus
E ₂	หมายถึง	กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู
X ₁	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus
X ₂	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู
O ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
O ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้ข้อสอบโอเน็ต จำนวน 20 ข้อ
4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus จำนวน 10 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ มีกระบวนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ได้ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนองค์กรักษ์ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่
 - 1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและเวลาที่ใช้สอน
 - 1.4 ศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ใช้เทคนิค KWDL-Plus
 - 1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus จำนวน 6 แผน ดังตาราง 5

ตาราง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (คาบ)
1	การเคลื่อนที่แนวตรง	3
2	อัตราเร็วและความเร็ว	3
3	ความเร่ง	3

4	การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	3
5	การเคลื่อนที่แบบวงกลม	3
6	การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	3
	สอบวัดผล	2
	รวม	20

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้อง ความถูกต้องเหมาะสม ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยเสนอดังนี้

1.6.1 ความชัดเจนและถูกต้องของเนื้อหา

1.6.2 ความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

1.6.3 ความสอดคล้องของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

1.6.4 ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสื่อการเรียนการสอน

1.6.5 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดประเมินผล

ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ทั้ง 6 แผน พบว่า ได้ค่าดัชนีสอดคล้องเท่ากับ 1.00

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและจัดทำสื่อการสอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนไปทดลองกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนงคราญ อำเภอนครชัย จังหวัดนครนายก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งเพื่อนำไปใช้กับตัวอย่างที่ศึกษา

2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้พัฒนาตามรูปแบบการสอนและกิจกรรมตามขั้นตอนที่ปรากฏในคู่มือครูวิชาพื้นฐานฟิสิกส์ สำนักพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น จำนวน 20 คาบ และสอน 5 ครั้ง โดยสอน ครั้งละ 3 คาบ ๆ ละ 50 นาที สอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2 คาบ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเคยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มาแล้ว

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ผู้วิจัยใช้กรอบในการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ตามรูปแบบของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) มีลักษณะแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบและวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จากเอกสารที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการศึกษา

3.3 วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก 40 ข้อ สำหรับใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่คำนวณได้ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ซึ่งได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 35 ข้อ ปรับภาษา 6 ข้อ และตัดออก 5 ข้อ เนื่องจากมีค่า IOC ต่ำกว่า .50

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนนครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้รับการสอนเรื่องการเคลื่อนที่แล้วจำนวน 30 คน แล้วนำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ และคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าระดับความยากง่าย ตั้งแต่ .22-.78 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .22-.78 โดยคำนึงความครอบคลุมทางด้านเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ดังตาราง 6

ตาราง 6 การวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	จำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้น		จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ความจำ	8	8	6	6
ความเข้าใจ	9	9	7	7
การนำไปใช้	12	12	8	8
การวิเคราะห์	11	11	9	9
รวม	40	40	30	30

3.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ที่คัดเลือกไว้ โดยคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .87

3.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยข้อสอบโอเน็ต เรื่องการเคลื่อนที่เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.2 สืบค้นข้อสอบโอเน็ตตั้งแต่ปีการศึกษา 2548 ถึงปีการศึกษา 2558

4.3 คัดเลือกข้อสอบโอเน็ตที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องการเคลื่อนที่ จำนวน 20 ข้อ

4.4 นำข้อสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

5. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ได้ดำเนินการดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

5.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งผู้วิจัยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นมาตรวัดเจตคติ 5 ชั้น โดยกำหนดค่าระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	5	คะแนน
มาก	4	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน
น้อย	2	คะแนน
น้อยที่สุด	1	คะแนน

5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ค่า (IOC) เท่ากับ 1.00

5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนองค์กรักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน

5.6 นำผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่นักเรียนตอบมาแล้วมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .67

5.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองให้พร้อมดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus เรื่อง การเคลื่อนที่ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 18 คาบ

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู เรื่อง การเคลื่อนที่ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 18 คาบ

1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

1.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน

1.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โอเน็ตก่อนเรียน-หลังเรียน

1.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้วัดหลังเรียน

2. ก่อนการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อสอบโอเน็ตฉบับก่อนเรียน (Pretest) เวลา 1 คาบ ทั้งกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม

3. ดำเนินการสอน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus สำหรับกลุ่มตัวอย่าง และแผนการสอนตามคู่มือครู สำหรับกลุ่มควบคุม ที่เตรียมไว้ จำนวน 6 แผน เป็นเวลา 18 คาบ

4. หลังจากเสร็จสิ้นการสอนแล้ว ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อสอบโอเน็ตฉบับหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้

หาค่าความเที่ยงตรงโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

หาค่าความยากง่าย (p)

หาค่าอำนาจจำแนก (r)

หาค่าความเชื่อมั่น KR-20

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus

หาค่าความเที่ยงตรงโดยหาค่า IOC

หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient)

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน t -test independent

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ข้อสอบโอเน็ต ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน t – test independent

3.3 หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและสมมติฐานของการวิจัย ขอเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบ KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู

ผลจากการจัดการเรียนรู้ ได้ผลคะแนนดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 165 เมื่อนำมาวิเคราะห์ได้ผลตามตาราง 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู

วิธีสอน	ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อน ได้รับการสอน		ค่าเฉลี่ยคะแนนหลัง ได้รับการสอน		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
การสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus	11.73	3.08	19.03	3.56	6.24*
การสอนตามคู่มือครู	10.70	1.73	14.23	2.25	

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ก่อนได้รับการสอนระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลจากการจัดการเรียนรู้ ได้ผลการสอบโดยใช้ข้อสอบโอเน็ต ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 167 เมื่อนำมาวิเคราะห์ ได้ผลตามตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ข้อสอบโอเน็ต

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ข้อสอบโอเน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู

วิธีสอน	ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อน ได้รับการสอน		ค่าเฉลี่ยคะแนนหลัง ได้รับการสอน		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
การสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus	7.43	2.46	12.30	1.97	4.05*
การสอนตามคู่มือครู	6.73	1.17	10.40	1.65	

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ข้อสอบโอเน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนก่อนรับการสอนแบบ KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การสอบหลังการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ความพึงพอใจจากผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus นักเรียนมีความพึงพอใจ ดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.33	0.66	มาก
2. นักเรียนชอบกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.50	0.63	มากที่สุด
3. นักเรียนมีความสนุกในการจัดการเรียนรู้	4.57	0.63	มากที่สุด

4. ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม	4.67	0.48	มากที่สุด
5. นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิด	4.87	0.35	มากที่สุด
6. นักเรียนอยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus	4.43	0.50	มาก
7. ทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	4.87	0.35	มากที่สุด
8. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus	4.57	0.57	มากที่สุด
9. นักเรียนนำความรู้ที่เรียนมาใช้หาคำตอบได้	4.77	0.43	มากที่สุด
10. นักเรียนอยากให้ครูสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus กับวิชาอื่น ๆ	4.67	0.48	มากที่สุด
รวม	4.63	0.18	มากที่สุด

จากตาราง 9 เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus พบว่ามีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 เมื่อพิจารณารายชื่อพบว่า ข้อที่ 5 การจัดการเรียนรู้ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดและข้อที่ 7 ทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นใน ซึ่งมี ค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.87 รองลงมาคือ ข้อที่ 9 นักเรียนนำความรู้ที่เรียนมาใช้หาคำตอบได้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.77 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และข้อที่ 4 ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่มกับ และข้อที่ 10 นักเรียนอยากให้ครูสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus กับวิชาอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.67 มีความพึงพอใจในระดับมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus เป็นการประยุกต์การจัดการเรียนรู้จากเทคนิค KWL, KWL Plus และ KWDL โดยเทคนิค KWL และ KWL Plus จะมีความเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนในลักษณะของการอ่าน ส่วนเทคนิค KWDL ได้พัฒนาเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา สำหรับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น จำเป็นต้องใช้ทั้งการอ่าน เพื่อคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงประยุกต์เทคนิคทั้งสามประเภท เป็นเทคนิค KWDL-Plus ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2) ชี้นสอนเนื้อหาใหม่ ซึ่งกระบวนการในขั้นนี้จะใช้เทคนิค KWDL-Plus 3) การฝึกทักษะ 4) ชี้นสรุปบทเรียนและประเมินผล นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู และวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ซึ่งสรุปเป็นลำดับได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.03 และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 14.23 เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกัน เท่ากับ 4.80 คะแนน ดังนั้นจากการทดสอบสถิติ t พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์โดยใช้ข้อสอบโอเน็ต เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์โดยใช้ข้อสอบโอเน็ต เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.30 และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.40 เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกัน เท่ากับ 1.90 คะแนน ดังนั้นจากการทดสอบสถิติ t พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์โดยใช้ข้อสอบโอเน็ต

เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ภาพรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.63 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ สูงสุด คือข้อที่ 5 นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น และข้อที่ 7 ทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.87 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ข้อที่ 9 นักเรียนนำความรู้ที่เรียนมาใช้หาคำตอบได้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.77 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และข้อที่ 4 ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่มกับ และข้อที่ 10 นักเรียนอยากให้ครูสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus กับวิชาอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.67 มีความพึงพอใจในระดับมาก

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus และการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยได้มีการอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ประกอบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนคือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2) ชี้นสอนเนื้อหาใหม่ซึ่งในขั้นนี้จะประกอบด้วยเทคนิค KWDL-Plus ทั้ง 5 ขั้นที่ได้ประยุกต์จากเทคนิค KWL, KWL Plus และ KWDL 3) ชี้นฝึกทักษะและ 4) ชี้นสรุปบทเรียนและประเมินผล ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการอ่าน การคิดวิเคราะห์เนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ การเชื่อมโยงหลักการจากความรู้เดิมเพื่อวิเคราะห์ปัญหาจากกิจกรรมที่ได้รับ การหาแนวทางหรือวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา และเขียนสรุปความสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิสุทธิ ตรีเงิน (2556: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดขั้นพื้นฐานด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 พบว่า 1) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เรื่องระบบนิเวศ จากการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศ จากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2) ทักษะการคิดขั้นพื้นฐานของนักศึกษาจากการจัดการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้อง

กับการให้ความหมายทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของทึคนา แชมมณี (2548: 93) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับ ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม มาสร้างเป็น ความเข้าใจของตนเอง

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์โดยใช้ข้อสอบโอเน็ต เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำข้อสอบโอเน็ต วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เดิมเพื่อสนับสนุนการสร้างความรู้ใหม่ ใช้ความรู้พื้นฐานที่มีอยู่แล้วมาไตร่ตรองและหาวิธีแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับกิจกรรมเรียนรู้นั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ วิสุทธิ์ ตรีเงิน (2556: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดขั้นพื้นฐานด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 พบว่า 1) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เรื่องระบบนิเวศ จากการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศ จากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2) ทักษะการคิดขั้นพื้นฐานของนักศึกษาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ยังส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์จากสิ่งที่เรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน ทำให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และอภิปรายผลได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ที่คงทน ซึ่งสอดคล้องกับ อนา หวันสนิ (2556: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีตัวอย่างร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus ที่มีความสามารถในการอ่านเชิงวิเคราะห์ภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) ความสามารถในการอ่านเชิงวิเคราะห์ภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้กรณีตัวอย่างร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีตัวอย่างร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus อยู่ในระดับมาก

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus รายข้อ พบว่า ภาพรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.63 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ พิษานันท์ รักทรัพย์ (2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ไม่แตกต่างกัน 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL

ไม่แตกต่างกัน 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL อยู่ในระดับมากและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL อยู่ในระดับมากที่สุด และประภาพร ชัยปายาง (2549: 117-119) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้เทคนิค KWL-Plus ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์ และเขียนสื่อความหมายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอานวยศิลป์ธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ซึ่งพบว่า 1) ความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนสื่อความหมายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ 2) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL-Plus โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

จากที่กล่าวมาข้างต้น ช่วยสนับสนุนได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากประสบการณ์เดิมและความรู้ใหม่ เพื่อให้มีความรู้ที่คงทน และจากคะแนนความพึงพอใจที่อยู่ในระดับมากที่สุด ส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นจึงควรนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus เป็นการสอนที่สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus เป็นวิธีการสอนที่มีครูคอยกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อภิปรายความรู้เดิมที่มีอยู่ไปสู่ความรู้ใหม่ที่นักเรียนสนใจอย่างมีเหตุมีผล โดยนักเรียนสามารถหาวิธีการที่เหมาะสมต่อการได้มาซึ่งคำตอบในสิ่งที่ต้องการรู้แล้วสรุปองค์ความรู้ในรูปแบบที่ตนเองถนัดทำให้เกิดความรู้ที่คงทน ดังนั้นผู้สอนจึงควรนำวิธีการสอนนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ

1.2 การเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีบทบาทในการเรียนค่อนข้างมาก และในแต่ละชั้นตอนนักเรียนจะต้องทำความเข้าใจเพื่อที่จะเขียนข้อมูลได้ตรงตามลำดับขั้นนั้น ๆ ดังนั้นในระยะแรกครูควรอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ให้ชัดเจนและดูแลอย่างใกล้ชิดอธิบายซ้ำจนนักเรียนมีความเข้าใจที่ถ่องแท้ จากนั้นจึงกำหนดเวลาในการเรียนแต่ละขั้นให้ชัดเจน

1.3 การนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ไปใช้ ครูจะต้องมีความเข้าใจและอธิบายในแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างดี เป็นผู้บริการในการเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ และควรจัดแหล่งสืบค้นให้เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้มากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นปัญหาที่ทำให้เขาต้องการรู้ได้เป็นอย่างดี มีความสนุกสนานในการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ไปศึกษาร่วมกับรูปแบบการสอนอื่น ๆ เพื่อศึกษาการเสริมประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบร่วมมือ

2.2 ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus ไปทดลองกับวิชาอื่นเพื่อดูว่าวิชาใดเหมาะสมกับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus มากที่สุด





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิตติมา ปรีดีติลก. (2532). **การบริหารและการนิเทศการศึกษาเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร: อักษรพิพัฒน์.
- คฤหัสถ์ บุญเย็น. (2546). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู**. วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตรมหาบัณฑิต. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- จันจิรา หมุดหัวน. (2552). **ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ชนิดา อีรานันท์. (2546). **ผลการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ญาณ เรื่อง สารสนเทศไทยในแง่ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ฐิติรัตน์ ฤทธิ์สมบูรณ์. (2549). **การพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค KWDL**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ดุสิตา แดงประเสริฐ. (2549). **การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการเขียนสรุปความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL PLUS**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทัศพร เกตุถนอม. (2547). **การอ่านปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี KWL-PLUS**. กรุงเทพมหานคร: คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการ วิทยาลัยเทคโนโลยีธนะบุรี.
- ทิพย์วิมล วังแก้วทิพย์. (2550). **การจัดกระบวนการเรียนรู้**. สงขลา: เหมการพิมพ์สงขลา.
- ทศนา แคมมณี. (2548). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธันชพร ก้อนพันธ์. (2549). **การเปรียบเทียบการสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทระหว่างครูกับนักเรียนกับวิธีการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารในการพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ**

- เพื่อความเข้าใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นวัช ปานสุวรรณ. (2555). **ธรรมชาตินักเรียนสายศิลป์**. เข้าถึงได้จาก: <http://nawachiro.wordpress.com> (วันที่ค้นข้อมูล: 18 มีนาคม 2557).
- นงนาถ สอนจันทร์. (2554). การเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนสรุปความวิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบKWL-Plus และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ PANORAMA. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- นงนุช สหส์ดี. (2545). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค K-W-D-L และตามแนวสสวท. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาพร ชัยปายาง. (2549). การพัฒนาความสามารถการอ่านเชิงวิเคราะห์และเขียนสื่อความหมายของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนโดยใช้เทคนิค KWL-plus. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประยงค์ กำประโคน. (2542). ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนพลศึกษาในชั้นเรียนกับโปรแกรมการจัดการแข่งกีฬาภายในโรงเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปรีทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต การวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพมหานคร: สหมิตรออฟเซต.
- ปิยฉัตร ชัยมาลา. (2550). ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es). วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ผจงกาญจน์ ภูวิภาดาวรรณ. (2543). เทคนิคการอ่านภาษาอังกฤษในระดับมัธยมศึกษา. ศึกษาศาสตร์เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาศึกษา.
- พจนา เปี่ยมถาวรพจน์. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนภูมิโมเมนต์กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยบูรพา.

- พัชรินทร์ แจ่มจำรูญ. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญ อำเภอลำปาง จังหวัดเพชรบุรี ที่ได้รับการสอนอ่านด้วยวิธีการอ่านแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พิชานันท์ รักทรัพย์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคKWDL และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2544). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- มณีนรัตน์ สุขโชติรัตน์. (2549). อ่านเป็นเรียนก่อนสอนเก่ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2528). หลักการวัดผลและการสร้างข้อสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- รัตติยา รัตน์อุดม. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542. กรุงเทพมหานคร: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- โรงเรียนองครักษ์. (2552). หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนองครักษ์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. นครนายก: โรงเรียนองครักษ์.
- วรพล คงแก้ว. (2549). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และความสนใจคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ประกอบการประเมินผลตามสภาพจริง. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2547). เทคนิคการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์.
- _____. (2548). เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการจัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- _____. (2553). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 5. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วินัย คำสุวรรณ. (2548). การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน. กรุงเทพมหานคร: แม็ค.
- วิไลวรรณ สวัสดิ์วงศ์. (2547). การพัฒนาทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-Plus. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- วิสาข์ จัตติวัตร. (2543). การสอนอ่านภาษาอังกฤษ. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิสุทธิ ตรีเงิน. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดขั้นพื้นฐานด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ศิริพร สุวรรณการณ. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศุภศิริ โสมาเกต. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนโดยโครงการกับการเรียนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ส วาสนา ประवालพุกษ์. (2544). คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา เรื่องหลักการและเทคนิคการประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเดอะมาสเตอร์ กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2557). คะแนน O-NET 57. เข้าถึงได้จาก: <http://www.niets.or.th/>(วันที่ค้นข้อมูล: 20 เมษายน 2557).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2541). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สภาลาดพร้าว.
- สมวุฒิ ชัยกิจ. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์และการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. (2544). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. พิมพ์ครั้งที่ 4. เชียงใหม่ : เดอะโนว์เลจ เซ็นเตอร์.
- สมหมาย มะลิกอง. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อวิธีการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปที่เน้นทักษะการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซิมกับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา.
- สาริตา จันท์แรม. (2548). ผลของการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องเศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบ พ.ศ. 2550-2554. กรุงเทพมหานคร: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรรณี สิ้นธพานนท์. (2545). การจัดการกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

- สุมิตร สวนสุข. (2551). ฟิสิกส์ “มัธยมศึกษา” อ่อนแอ...เพราะอะไร. **ฟิสิกส์ไทย**. 25 (มิถุนายน-สิงหาคม): 14-15.
- สุระ วุฒิพรหม. (2547). ทางเลือกใหม่ของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ฟิสิกส์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง. **การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี**. 32 (พฤษภาคม-มิถุนายน): 20-23.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. (2532). **วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: เทพนิมิตการพิมพ์.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2541). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 19 **วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ**. กรุงเทพมหานคร: ดวงกลมสมัย.
- _____. (2546). 21 **วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2551). **วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: สามลดา.
- อนา หวันสนิ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีตัวอย่างร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL-plus ที่มีต่อความสามารถในการอ่านเชิงวิเคราะห์ภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- อนุวัติ คุณแก้ว. (2558). **การวัดผลและประเมินผลการศึกษาแนวใหม่**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรพินท์ ชื่นชอบ. (2549). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อุทัยทิพย์ ศีรินารณ. (2546). **ผลของวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- Carr, Eileen, and Donna, Ogle. “KWL– Plus: A Strategy for Comprehension and Summarization.” *Journal of Reading* 30, 7 (April 1987): 626-631.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. New York : Mc Graw Hill Book, Co, Inc.
- Ogle, D. (1986). **K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text**. *The Reading Teacher*, 38, 564-570.
- Shaw, Jean M.; Chambless, Martha S.; & Chessin, Debby A. (1997, May). **Cooperative Problem Solving : Using K-W-D-L as an Organization Technique**. Retrieved April 23, 2009, from <http://vnweb.hwwilsonweb>



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

- | | | |
|---------------------------------|--------------|---|
| 1. รศ.ทัศนีย์ ประธาน | ตำแหน่ง | รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย |
| | สถานที่ทำงาน | มหาวิทยาลัยมหาดไทย |
| 2. ผศ.วัฒนา เดชนะ | ตำแหน่ง | อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| | สถานที่ทำงาน | มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 3. นายทงศักดิ์ รัตนไชย | ตำแหน่ง | ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
(ฟิสิกส์) |
| | สถานที่ทำงาน | โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”
จ.นครนายก |
| 4. นางณิชชาพัฒน์ โชติธนนันทวงศ์ | ตำแหน่ง | ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
(วิทยาศาสตร์ทั่วไป) |
| | สถานที่ทำงาน | โรงเรียนองครักษ์ จ.นครนายก |

โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ท่าน คือ รศ.ทัศนีย์ ประธาน ผศ.วัฒนา เดชนะ และนายทงศักดิ์ รัตนไชย ส่วนผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพแผนการสอนมี 3 ท่าน คือ ผศ.วัฒนา เดชนะ นายทงศักดิ์ รัตนไชย นางณิชชาพัฒน์ โชติธนนันทวงศ์



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



ที่ ศธ 0560.06 / 0033

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
90000

31 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิงบุปผา หลงมีหนา รหัส 54G1921006 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ดร.อนุมิตี เดชชนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.สรณ เสนาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า **อาจารย์ทงศักดิ์ รัตนไชย** บุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัย (IOC: Index of Congruence) ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดีและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรันย์ ชูคติ)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0560.06 / 0035

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
90000

31 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนองค์กรักษ์

ด้วยว่าที่ร้อยตรีหญิงบุปผา หลงมีหนา รหัส 54G1921006 นักศึกษาหลักสูตรครุ
ศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิต
วิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู”

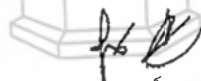
โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ดร.อนุมิตี เดชชนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.สรณ เสนาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า **อาจารย์ณิ
ชาพัฒน์ โชติธนนันทพงศ์** บุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่าง
ดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
(IOC: Index of Congruence) ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรณย์ ชูคดี)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0560.06 / 0034

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
90000

31 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ ประธาน

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิงบุปผา หลงมีหนา รหัส 54G1921006 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัย ให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ดร.อนุมัติ เดชนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.สรณ เสนาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัย (IOC: Index of Congruence) ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณย์ ชูคติ)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บัณฑิตวิทยาลัย โทร. 246

ที่ บวล. 0156/2559

วันที่ 31 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา เดชนะ

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิงบุปผา หลงมีหนา รหัส 54G1921006 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัย ให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus กับการสอนตามคู่มือครู”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. ดร.อนุมัติ เตชนะ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. ดร.สรณ เสนาสวัสดิ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัย (IOC: Index of Congruence) ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้





ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 (การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ) รหัสวิชา ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 เรื่อง การเคลื่อนที่ (การเคลื่อนที่แนวตรง) เวลา 3 คาบ
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาการคิด สืบเสาะหาความรู้ที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาการคิดในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ว 8.1 ม.4-6/1-12 ดูรายละเอียดตัวชี้วัดหน้า 3

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ มีปริมาณที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่ง และความเร่ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ระบุความแตกต่างระหว่างระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร่ง

4.2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่แนวตรง

4.3 คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงทั้งแนวราบ และแนวตั้ง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การเคลื่อนที่แนวตรงเป็นการเคลื่อนที่ในแนวใดแนวหนึ่ง เช่น แนวราบหรือแนวตั้งที่มีการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยความเร่งของวัตถุหาได้จากความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปในหนึ่งหน่วยเวลา

5.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 6.2 ความสามารถในการคิด
- 6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 6.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 6.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 7.1 ซื่อสัตย์สุจริต
- 7.2 มีวินัย
- 7.3 ใฝ่เรียนรู้
- 7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL-Plus

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 8.1.1 นักเรียนสอบก่อนเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่
- 8.1.2 ครูแจ้งโครงการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้
- 8.1.3 ครูอธิบายวิธีการเรียนแบบ KWDL-Plus ให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ตรงกัน และแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยคละความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน
- 8.1.4 ครูนำเข้าสู่เนื้อหาด้วยการสาธิต โดยผลักรถทดลองให้เคลื่อนที่ในแนวตรงบนโต๊ะต่อไปปล่อยลูกบอลจากมือให้ตกสู่พื้นห้อง แล้วถามนักเรียนว่าทั้งรถทดลองและลูกบอลมีแนวการเคลื่อนที่อย่างไร (นักเรียนอภิปรายและควรลงข้อสรุปได้ว่า รถทดลองเคลื่อนที่ในแนวตรงบนพื้นระดับ ส่วนลูกบอลเคลื่อนที่ในแนวโค้งซึ่งเป็นเส้นตรงเช่นกัน)

8.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

ครูสอนให้นักเรียนรู้จักปริมาณอัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่ง ว่าเป็นปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ หลังจากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้เทคนิค KWDL-Plus โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนพยายามแสดงความคิดเห็นออกมาให้มากที่สุดและตรงประเด็น

8.3 ขั้นฝึกทักษะ

ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

8.4 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

- 8.4.1 ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายเพื่อสรุปบทเรียน
- 8.4.2 ครูสรุปบทเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ตรงกัน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 9.1 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่
- 9.2 รถทดลอง
- 9.3 ลูกบอล
- 9.4 ตาราง KWDL - Plus
- 9.5 Power Point เรื่องปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่
- 9.6 ใบความรู้ เรื่องปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่
- 9.7 แบบฝึกหัด เรื่องปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

10. วิธีการวัดและประเมินผล

- 10.1 สังเกตพฤติกรรม
- 10.2 ตรวจใบงาน
- 10.3 ตรวจตาราง KWDL-Plus
- 10.4 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 10.5 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

10.1 เกณฑ์การประเมิน

- 10.1.1 เกณฑ์ประเมินตาราง KWDL-Plus 5 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน/คำอธิบาย	ระดับ คะแนน	ระดับ คุณภาพ
1. เขียนข้อมูลในตารางได้ครบทุกข้อ ตรงจุดประสงค์ คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ สะอาด เรียบร้อยและส่งทันเวลาที่กำหนด	5	ดีมาก
2. เขียนข้อมูลในตารางได้ครบทุกข้อ ตรงจุดประสงค์ คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ไม่สะอาด ไม่เรียบร้อยบ้าง และส่งทันเวลาที่กำหนด	4	ดี
3. เขียนข้อมูลในตารางได้ครบทุกข้อ ตรงจุดประสงค์ คำตอบถูกต้องเป็นส่วนมาก ไม่เรียบร้อยบ้างและส่งทันเวลาที่กำหนด	3	ปานกลาง
4. เขียนข้อมูลในตารางไม่ครบ ผิดจุดประสงค์บ้างเล็กน้อย คำตอบไม่ถูกต้องส่วนมาก ไม่เรียบร้อยและส่งทันเวลาที่กำหนด	2	พอใช้
5. เขียนข้อมูลในตารางไม่ครบ ผิดจุดประสงค์ คำตอบไม่ถูกต้องส่วนมาก ไม่เรียบร้อย และส่งไม่ทันเวลาที่กำหนด	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ระดับคุณภาพ พอใช้ขึ้นไป

10.1.2 เกณฑ์ประเมินการสังเกตพฤติกรรม

เกณฑ์การประเมิน/คำอธิบาย	ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
1. ช่วยเหลือด้านกำลังความคิด แนะนำแนวทางโดยการพูดในสิ่งที่เป็นประโยชน์ พยายามช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มโดยไม่นิ่งดูตาย พยายามทำงานให้สำเร็จ ส่งงานตรงตามกำหนด	5	ดีมาก
2. ช่วยเหลือด้านกำลังความคิด แนะนำแนวทางโดยการพูดในสิ่งที่เป็นประโยชน์ พยายามช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มโดยไม่นิ่งดูตาย พยายามทำงานให้สำเร็จทำงาน ไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	4	ดี
3. ช่วยเหลือด้านกำลังความคิด แนะนำแนวทางโดยการพูดในสิ่งที่เป็นประโยชน์ช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มแต่ต้องให้เพื่อนคอยกระตุ้น พยายามทำงานให้สำเร็จ ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	3	ปานกลาง
4. ช่วยเหลือด้านกำลังความคิด แนะนำแนวทางโดยการพูดแต่พูดไม่ตรงประเด็น ช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มแต่ต้องให้เพื่อนคอยกระตุ้นทำงานไม่ค่อยสำเร็จทำงาน ไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	2	พอใช้
5. ไม่ให้ความช่วยเหลือด้านความคิดพูดจาไม่ตรงประเด็นที่เรียนรู้ไม่ช่วยสมาชิกในกลุ่มทำงานไม่สำเร็จ ทำงานไม่เสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ระดับคุณภาพ พอใช้ขึ้นไป

10.1.3 เกณฑ์ประเมินการตอบคำถามใบงาน

เกณฑ์การประเมิน/คำอธิบาย	ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
1. คำตอบถูก แสดงเหตุผลถูกต้อง แนวคิดชัดเจน	5	ดีมาก
2. คำตอบถูก แสดงเหตุผลถูกต้อง อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	4	ดี
3. เหตุผลหรือการคำนวณผิดพลาด แต่มีแนวทางที่จะนำไปสู่คำตอบ	3	ปานกลาง
4. แสดงวิธีคิดเล็กน้อยแต่ยังไม่ได้คำตอบ	2	พอใช้
5. ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ระดับคุณภาพ พอใช้ขึ้นไป

10.1.4 เกณฑ์ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

เกณฑ์การประเมิน/คำอธิบาย	ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
1. ความสามารถในการสื่อสาร		
1.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร ถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความ เข้าใจของตนเองโดยใช้ภาษาและวิธีสื่อสารที่เหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ	5	ดีมาก
1.2 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร ถ่ายทอดความรู้ ความคิด	4	ดี

เกณฑ์การประเมิน/คำอธิบาย	ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
ความเข้าใจของตนเองโดยใช้ภาษา แต่มีวิธีสื่อสารที่ไม่เหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ		
1.3 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร ถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเองแต่ใช้ภาษาและวิธีสื่อสารที่ไม่เหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและบ่อยครั้ง	3	ปานกลาง
1.4 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร ถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเองแต่ใช้ภาษาและวิธีสื่อสารที่ไม่เหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนเป็นบางครั้ง	2	พอใช้
1.5 ขาดความสามารถในการรับ-ส่งสารถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเองแต่ใช้ภาษาและวิธีสื่อสารที่ไม่เหมาะสม	1	ปรับปรุง
2. ความสามารถในการคิด		
2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดเป็นระบบ เพื่อสร้าง องค์ความรู้ โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ	5	ดีมาก
2.2 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดเป็นระบบ แต่สร้างองค์ ความรู้ได้บางส่วน โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ	4	ดี
2.3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดเป็นไม่ระบบ สร้างองค์ ความรู้ได้บางส่วน โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและบ่อยครั้ง	3	ปานกลาง
2.4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดเป็นไม่ระบบ สร้างองค์ ความรู้ได้บางส่วน โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนเป็นบางครั้ง	2	พอใช้
2.5 ขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดเป็นไม่ระบบ สร้าง องค์ความรู้ไม่ได้	1	ปรับปรุง
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา		
3.1 สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลแสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ ปัญหา ตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น โดย แสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ	5	ดีมาก
3.2 สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล แสวงหาความรู้มาใช้ในการ แก้ปัญหา ตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองเพียงผู้เดียว โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ	4	ดี
3.3 สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล แสวงหาความรู้มาใช้ในการ แก้ปัญหา ตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองเพียงผู้เดียว โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและบ่อยครั้ง	3	ปานกลาง
3.4 สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลแสวงหาความรู้มาใช้ในการ แก้ปัญหาตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองเพียงผู้เดียว โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนเป็นบางครั้ง	2	พอใช้
3.5 ไม่สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลและไม่พยายามแสวงหา ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาตัดสินใจโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น	1	ปรับปรุง
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต		
4.1 ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความสัมพันธ์อันดี มีวิธีแก้ไข	5	ดีมาก

เกณฑ์การประเมิน/คำอธิบาย	ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
ความขัดแย้งอย่างเหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ		
4.2 ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความสัมพันธ์อันดี แต่ขาดวิธีแก้ไขความขัดแย้งที่เหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ	4	ดี
4.3 ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความสัมพันธ์อันดี แต่ขาดวิธีแก้ไขความขัดแย้งที่เหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและบ่อยครั้ง	3	ปานกลาง
4.4 ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความสัมพันธ์อันดีแต่ขาดวิธีแก้ไขความขัดแย้งที่เหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนเป็นบางครั้ง	2	พอใช้
4.5 ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ ไม่สามารถหาวิธีแก้ไขความขัดแย้งที่เหมาะสม	1	ปรับปรุง
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี		
5.1 เลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม เลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเหมาะสม โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ	5	ดีมาก
5.2 เลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม เลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างไม่เหมาะสมมากเท่าที่ควร โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ	4	ดี
5.3 เลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม เลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างไม่เหมาะสมมากเท่าที่ควร โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนและบ่อยครั้ง	3	ปานกลาง
5.4 เลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม เลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างไม่เหมาะสมมากเท่าที่ควร โดยแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนเป็นบางครั้ง	2	พอใช้
5.5 ไม่สามารถเลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม ไม่สามารถเลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นไม่ได้	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ระดับคุณภาพ พอใช้ขึ้นไป

10.1.5 เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมิน/คำอธิบาย	ระดับ คะแนน	ระดับ คุณภาพ
1. ซื่อสัตย์ สุจริต		
1.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ทำตามสัญญาที่ตนให้ไว้กับเพื่อน พ่อแม่ หรือผู้ปกครอง และครู ละอายและเกรงกลัวที่จะทำความผิด เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์ ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง ไม่หาประโยชน์ในทางที่ไม่ถูกต้องและเป็นแบบอย่างที่ดีแก่เพื่อนด้านความซื่อสัตย์	5	ดีมาก
1.2 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ทำตามสัญญาที่ ตนให้ไว้กับเพื่อน พ่อแม่ หรือผู้ปกครอง และครู ละอาย และเกรงกลัวที่จะทำความผิด ไม่นำสิ่งของและผลงานของ ผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง ไม่หาประโยชน์ในทางที่ไม่ถูกต้อง	4	ดี
1.3 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ทำตามสัญญาที่ตนให้ไว้กับเพื่อน พ่อแม่หรือผู้ปกครองและครู ไม่นำสิ่งของของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง	3	ปานกลาง
1.4 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ไม่นำสิ่งของของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง	2	พอใช้
1.5 ไม่ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง นำสิ่งของของผู้อื่นมาเป็นของตน	1	ปรับปรุง
2. มีวินัย		
2.1 ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัวและโรงเรียน และสังคม ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและรับผิดชอบในการทำงาน ปฏิบัติเป็นปกติวิสัย และเป็นแบบอย่างที่ดี	5	ดีมาก
2.2 ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัวและโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน	4	ดี
2.3 ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัวและโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน	3	ปานกลาง
2.4 ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัวและโรงเรียน	2	พอใช้
2.5 ไม่ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัวและโรงเรียน	1	ปรับปรุง
3. ใฝ่เรียนรู้		
3.1 เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจ เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นประจำ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลายและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	5	ดีมาก
3.2 เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจ เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้งศึกษาค้นคว้า	4	ดี

เกณฑ์การประเมิน/คำอธิบาย	ระดับ คะแนน	ระดับ คุณภาพ
หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม และมีการ บันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้		
3.3 เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจ เอาใจใส่ในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม และมีการบันทึกความรู้	3	ปานกลาง
3.4 เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจ เอาใจใส่ในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม	2	พอใช้
3.5 ไม่ตั้งใจเรียน ไม่ศึกษาค้นคว้าหาความรู้	1	ปรับปรุง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน		
4.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง ทำงานด้วยความขยัน อดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายภายในเวลาที่กำหนดไม่ย่อท้อต่อปัญหาแก้ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	5	ดีมาก
4.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น ทำงานด้วยความขยัน อดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย ไม่ย่อท้อต่อปัญหาใน การทำงาน และ ชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	4	ดี
4.3 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ทำงานด้วยความขยัน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย และ ชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	3	ปานกลาง
4.4 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ทำงานด้วยความขยัน	2	พอใช้
4.5 ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การทำงาน ไม่ขยัน อดทนในการทำงาน	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ระดับคุณภาพ พอใช้ขึ้นไป

10.2 เครื่องมือวัด

10.2.1 แบบตรวจตาราง KWDL - Plus

คำชี้แจง ให้ผู้สอนตรวจตาราง KWDL - Plus โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางตรงกับระดับคุณภาพของงาน (ดูเกณฑ์จากตาราง 10.1.1)

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ระดับคะแนน	สรุปผลการประเมิน
--------	-----------	------------	------------------

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

11. ประเมินผลหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้

11.1 ความรู้/กระบวนการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้

.....
.....
.....
.....
.....
.....

11.2 สมรรถนะผู้เรียน

.....
.....
.....

11.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

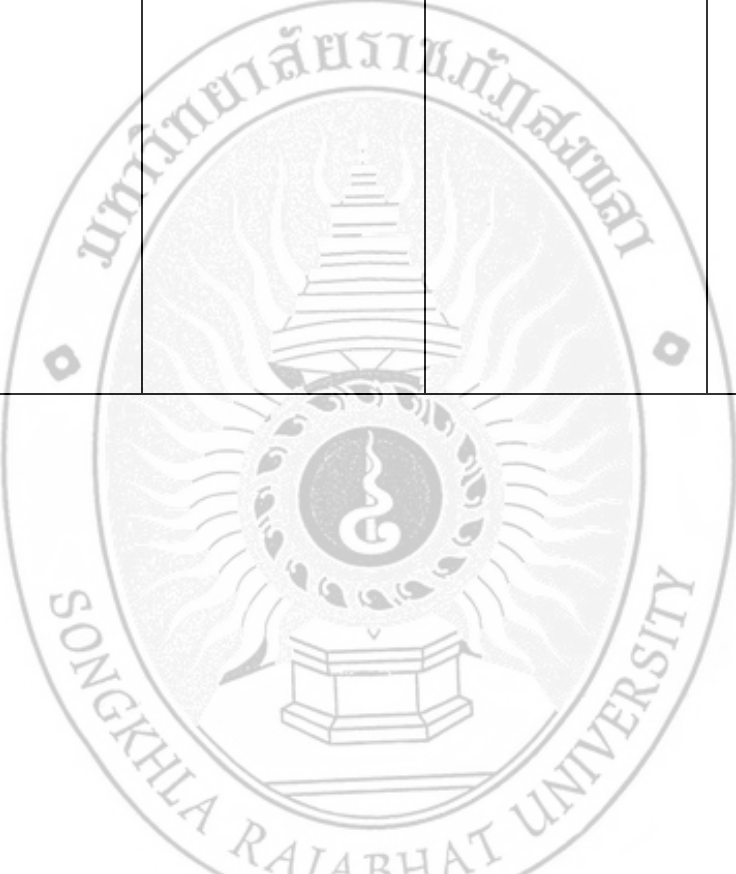
.....
.....
.....

11.4 ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้
(ว่าที่ร.ต.หญิงบุปผา หลงมีหนา)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำสั่ง จงอภิปรายเรื่องปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แล้วเขียนข้อมูลลงในตาราง

K	W	D	L
			

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5(การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ) รหัสวิชา ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง การเคลื่อนที่ (อัตราเร็วและความเร็ว) เวลา 3 คาบ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ว 8.1 ม.4-6/1-12 ตูรายละเอียดตัวชี้วัดหน้า 3

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ มีปริมาณที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่ง และความเร่ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ระบุความแตกต่างระหว่างระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร่ง

4.2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

4.3 คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงทั้งแนวราบ และแนวตั้ง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การเคลื่อนที่ในแนวตรงเป็นการเคลื่อนที่ในแนวใดแนวหนึ่ง เช่น แนวราบหรือแนวตั้งที่มีการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยความเร่งของวัตถุหาได้จากความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา

5.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 6.2 ความสามารถในการคิด
- 6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 6.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 6.5 ความสามารถในการเทคโนโลยี

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 7.1 ซื่อสัตย์สุจริต
- 7.2 มีวินัย
- 7.3 ใฝ่เรียนรู้
- 7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL – Plus

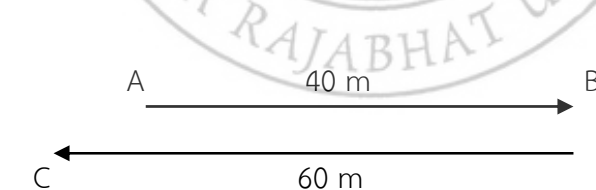
8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 8.1.1 ครูทบทวนความรู้เรื่องการเปลี่ยนตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด
- 8.1.2 นักเรียนอภิปรายถึงความแตกต่างระหว่างการกระจัดและระยะทาง จากสถานการณ์

ต่อไปนี้เป็น



ถ้าเดินจาก A ไปยัง B ระยะทางมีค่า 40 m และการกระจัด (ซึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ ต้องมีขนาดและทิศ) มีค่า 40 m มีทิศไปทางขวา



แต่ถ้าเดิน จาก A ไปยัง B แล้วหันหลังเดินกลับมายัง C ระยะทางมีค่า $40 + 60 = 100$ m แต่การกระจัด มีค่า $40 - 60 = -20$ m มีทิศไปทางซ้ายมือ

8.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

- 8.2.1 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับอัตราเร็วเฉลี่ย จนกระทั่งได้ความสัมพันธ์

$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้}}{\text{เวลาที่ใช้เคลื่อนที่}}$$

เวลาที่ใช้

8.2.2 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 1.1 การหาอัตราเร็วเฉลี่ยโดยเขียนข้อมูลลงในตาราง KWDL-Plus

8.2.3 ครูให้ความรู้เรื่องอัตราเร็วขณะหนึ่ง โดยอัตราเร็วขณะหนึ่งสามารถหาได้จากอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลาสั้นเพราะ “อัตราเร็วเฉลี่ยที่ได้ถือว่าเป็นอัตราเร็ว ณ จุดกึ่งกลางเวลานั้น” ครูหาค่าอัตราเร็วขณะหนึ่งโดยใช้ภาพ 1.3 (ในหนังสือเรียน หน้า 5) เช่น อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง 2 ช่วงจุด โดยเริ่มจากเวลา $\frac{1}{50}$ วินาที ถึงเวลา $\frac{3}{50}$ วินาที จะเป็นอัตราเร็วเฉลี่ยที่กึ่งกลางเวลา คือ $\frac{2}{50}$ วินาที

8.2.4 ครูทบทวนว่าการเคลื่อนที่ของวัตถุจะเคลื่อนที่เร็วอย่างไรสามารถบอกได้ด้วยอัตราเร็ว ซึ่งเป็นปริมาณที่มีแต่ขนาดไม่มีทิศ ซึ่งได้เรียนกันมาแล้ว แต่ยังมีวิธีบอกอีกแบบหนึ่งซึ่งต้องมีทิศเข้ามาเกี่ยวข้อง

8.2.5 ครูให้ความรู้เรื่องความเร็ว โดยมีคำถามประกอบ เช่น ถามทบทวนความหมายของการกระจัด ความแตกต่างของระยะทางและการกระจัด เป็นต้น

8.3 ชั้นฝึกทักษะ

8.3.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

8.3.2 ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน

8.4 ชั้นสรุปบทเรียน

8.4.1 ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายเพื่อสรุปบทเรียน

8.4.2 ครูสรุปบทเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ตรงกัน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 9.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์
- 9.2 เครื่องเคาะสัญญาณเวลา
- 9.3 แล็บกระดาษ
- 9.4 หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ
- 9.5 ตาราง KWDL - Plus
- 9.6 Power Point เรื่องอัตราเร็วและความเร็ว
- 9.7 ใบความรู้ เรื่องอัตราเร็วและความเร็ว
- 9.8 แบบฝึกหัด เรื่องอัตราเร็วและความเร็ว

10. วิธีการวัดและประเมินผล

- 10.1 สังเกตการร่วมกิจกรรม
- 10.2 สังเกตการตอบคำถาม
- 10.3 ตรวจแบบฝึกหัด
- 10.4 ตรวจตาราง KWDL - Plus
- 10.5 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

10.6 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

11. ประเมินผลหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้

11.1 ความรู้/กระบวนการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้

.....
.....
.....

11.2 สมรรถนะผู้เรียน

.....
.....
.....

11.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....
.....
.....

11.4 ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....



ชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้

(ว่าที่ร.ต.หญิงบุปผา หลงมีหนา)

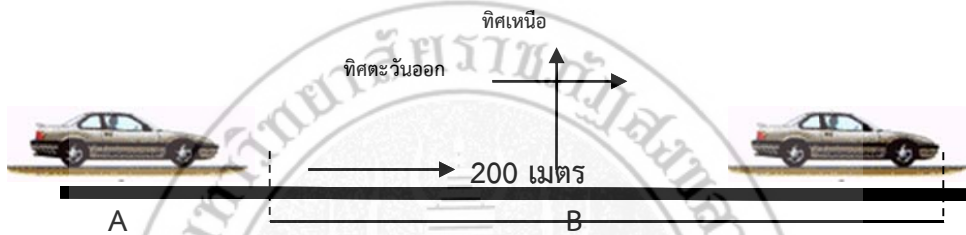
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตาราง KWDL-Plus เรื่องอัตราเร็วและความเร็ว
คำสั่ง จงอภิปรายเรื่องอัตราเร็วและความเร็วตรงแล้วเขียนข้อมูลลงในตาราง

K	W	D	L

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงาน เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว



ภาพแสดง รถยนต์เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก 200 เมตร ในเวลา 20 วินาที

1. จากภาพ รถเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก จากจุด A ไปยังจุด B ในเวลา 20 วินาที ได้ระยะทาง 200 เมตร หรือการกระจัด 200 เมตร ไปทางทิศตะวันออก รถคันนี้มีอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ยเท่าใด

.....

.....

.....

.....

2. อัตราเร็วและความเร็วเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

3. รถโดยสารปรับอากาศแล่นด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจากสถานีหมอชิตถึงนครสวรรค์ เป็นระยะทาง 240 กิโลเมตร ถ้าออกเดินทาง ตั้งแต่เวลา 9.00 น. จะถึงปลายทางเวลาเท่าใด

.....

.....

.....

.....

4. รถไฟเคลื่อนที่แนวตรงจากสถานี ก. ไปยังสถานี ข. ได้ระยะทาง 3 กิโลเมตร ในเวลา 3 นาที 20 วินาที รถไฟมีอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าใด และมีความเร็วเฉลี่ยเท่าใด

.....
.....
.....
.....
.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5(การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ) รหัสวิชา ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง การเคลื่อนที่ (ความเร่ง) เวลา 3 คาบ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ว 8.1 ม.4-6/1-12 ตีรายละเอียดตัวชี้วัดหน้า 3

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ มีปริมาณที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่ง และความเร่ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ระบุความแตกต่างระหว่างระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร่ง

4.2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

4.3 คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงทั้งแนวราบ และแนวตั้ง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การเคลื่อนที่ในแนวตรงเป็นการเคลื่อนที่ในแนวใดแนวหนึ่ง เช่น แนวราบหรือแนวตั้งที่มีการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยความเร่งของวัตถุหาได้จากความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปในหนึ่งหน่วยเวลา

5.2 สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 6.2 ความสามารถในการคิด
- 6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 6.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 6.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 7.1 ซื่อสัตย์สุจริต
- 7.2 มีวินัย
- 7.3 ใฝ่เรียนรู้
- 7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

8. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL – Plus

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำรถทดลองวางบนโต๊ะแล้วผลักให้รถทดลองเคลื่อนที่ในแนวตรงและให้นักเรียนพิจารณาการเคลื่อนที่ของระทดลองตั้งแต่เริ่มต้นเคลื่อนที่ จนกระทั่งรถทดลองหยุดเคลื่อนที่ จากนั้นถามนักเรียนว่า

- 1) ความเร็วเริ่มต้นของรถทดลองเป็นเท่าใด (ศูนย์)
- 2) เมื่อรถทดลองเคลื่อนที่ออกจากสภาพหยุดนิ่ง มีการเปลี่ยนความเร็วหรือไม่ (เปลี่ยนจาก ความเร็วศูนย์เป็นความเร็วที่มากกว่าศูนย์)
- 3) เมื่อรถทดลองหยุดเคลื่อนที่ ความเร็วของรถทดลองเป็นเท่าใด (ศูนย์)
- 4) ก่อนรถทดลองหยุดเคลื่อนที่จนกระทั่งรถทดลองหยุดเคลื่อนที่ มีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว หรือไม่ (มีการเปลี่ยนความเร็ว จากความเร็วที่มากกว่าศูนย์ แล้วลดค่าลงจนเป็นศูนย์)
- 5) การเคลื่อนที่ของวัตถุที่มีการเปลี่ยนความเร็วเป็นการเคลื่อนที่แบบใด คำถามนี้ให้นักเรียน ร่วมกันอภิปรายเป็นการนำเข้าสู่ความหมายของความเร่ง

8.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

8.2.1 ครูให้ความรู้เรื่องความเร่ง ครูช่วยให้นักเรียนเข้าใจความเร่งได้ดีขึ้นโดยให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับความเร่ง โดยใช้สมการ $a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

8.2.2 ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างการคำนวณจากภาพ 1.6 (ในหนังสือเรียนหน้า 9) และภาพ 1.7 (ในหนังสือเรียนหน้า 10) โดยเขียนข้อมูลลงในตาราง KWDL - Plus

8.2.3 ครูให้นักเรียนดูแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของยานพาหนะและระยะหยุดในหนังสือเรียนหน้า 12 ให้นักเรียนศึกษาอย่างละเอียด แล้วร่วมกันอภิปรายพร้อมทั้งตอบคำถามท้ายแผนภาพ

8.3 ขั้นฝึกทักษะ

8.3.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

8.3.2 ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน

8.4 ชั้นสรุปบทเรียน

8.4.1 ครูสรุปบทเรียนด้วยการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยให้ความรู้เกี่ยวกับการทำงานเข็มขัดนิรภัยและถุงลมนิรภัย

8.4.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายเพื่อสรุปบทเรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 9.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์
- 9.2 รถทดลอง
- 9.3 ตาราง KWDL - Plus
- 9.4 Power Point เรื่องความเร่ง
- 9.5 ใบความรู้ เรื่องความเร่ง
- 9.6 แบบฝึกหัด เรื่องความเร่ง

10. วิธีการวัดและประเมินผล

- 10.1 สังเกตการร่วมกิจกรรม
- 10.2 สังเกตการตอบคำถาม
- 10.3 ตรวจสอบแบบฝึกหัด
- 10.4 ตรวจสอบตาราง KWDL - Plus
- 10.5 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 10.6 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

11. ประเมินผลหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้

11.1 ความรู้/กระบวนการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้

.....

.....

.....

11.2 สมรรถนะผู้เรียน

.....

.....

.....

11.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

 11.4 ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

ชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้

(ว่าที่ร.ต.หญิงบุปผา หลงมีหนา)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5(การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ) รหัสวิชา ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 เรื่อง การเคลื่อนที่ (การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์) เวลา 3 คาบ
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ว 8.1 ม.4-6/1-12 ดูรายละเอียดตัวชี้วัดหน้า 3

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เป็นการเคลื่อนที่ในแนวระดับและแนวตั้งพร้อมกัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ปริมาณที่เกี่ยวข้อง และยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์

5. สารการเรียนรู้

5.1 สารการเรียนรู้แกนกลาง

5.1.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เป็นการเคลื่อนที่วิถีโค้งที่มีความเร็วในแนวราบคงตัวและความเร่งในแนวตั้งคงตัว

5.1.2 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การเล่นเทนนิส บาสเกตบอล

5.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

6.1 ความสามารถในการสื่อสาร

6.2 ความสามารถในการคิด

6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

6.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

7.1 ซื่อสัตย์สุจริต

7.2 มีวินัย

7.3 ใฝ่เรียนรู้ 3

7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL – Plus

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสาธิตกิจกรรมต่อไปนี้

1) ขว้างลูกเทนนิสออกไปในแนวระดับและในทิศทำมุมกับแนวระดับ พร้อมกับให้นักเรียนสังเกตแนวการเคลื่อนที่ของลูกเทนนิส ต่อไปเปลี่ยนเป็นขว้างยางลบ ก้อนดินน้ำมัน และให้นักเรียนสังเกตแนวการเคลื่อนที่ด้วยเช่นกัน

2) นำขวดพลาสติกเปล่า เช่น ขวดน้ำดื่ม มาเจาะรูข้างขวดที่ตำแหน่งใดก็ได้ ใส่น้ำลงในขวดให้ระดับน้ำอยู่เหนือรูที่เจาะขณะใส่น้ำให้น้ำปัดรู เมื่อเอาน้ำออกจากรู น้ำจะพุ่งออกจากขวดให้นักเรียนสังเกตแนวการเคลื่อนที่ของลำน้ำ

8.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

8.2.1 ครูให้ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

8.2.2 ครูให้นักเรียนวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในแนวโค้งของวัตถุ โดยทำกิจกรรม 1.2 การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง โดยเขียนข้อมูลลงในตาราง KWDL – Plus

8.3 ชั้นฝึกทักษะ

8.3.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

8.3.2 ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน

8.4 ชั้นสรุปบทเรียน

ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรม

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 9.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์
- 9.2 แป้นไม้พร้อมรางโลหะ
- 9.3 ที่กั้นปิดด้วยกระดาษขาว และมีกระดาษคาร์บอนปิดทับกระดาษขาว
- 9.4 โลหะกลม
- 9.5 กระดาษกราฟ
- 9.6 ตาราง KWDL - Plus
- 9.7 Power Point เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- 9.8 ใบความรู้ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- 9.9 แบบฝึกหัด เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

10. วิธีการวัดและประเมินผล

- 10.1 สังเกตการร่วมกิจกรรม
- 10.2 สังเกตการตอบคำถาม
- 10.3 ตรวจสอบแบบฝึกหัด
- 10.4 ตรวจสอบตาราง KWDL – Plus
- 10.5 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 10.6 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

11. ประเมินผลหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้

11.1 ความรู้/กระบวนการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

11.2 สมรรถนะผู้เรียน

.....

.....

11.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

.....

11.4 ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้

(ว่าที่ร.ต.หญิงบุปผา หลงมีหนา)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตาราง KWDL – Plus เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

คำสั่ง จงอภิปรายเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์แล้วเขียนข้อมูลลงในตาราง

K	W	D	L

--	--	--	--



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตาราง KWDL - Plus การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
คำสั่ง จงอภิปรายเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์แล้วเขียนข้อมูลลงในตาราง

K	W	D	L
<p>มีแนวการเคลื่อนที่ ไปซ้ายและขวา ตรง ข้างข้าง ขึ้นออกไปในแนว ระดับ ด้านหน้า เคลื่อนที่ เป็นแนว ตัวอักษรที่ออกขึ้น</p>	<p>การเคลื่อนที่แนว ทแยงไปซ้ายหรือ การเคลื่อนที่แนว ทแยงไปขวา</p>	<p>ทำในทิศทางซ้ายหรือ ขวา หรือ ขึ้นลง ได้จากการกดของ ลูกบอลที่ลูกบอล ขึ้นไปในอากาศ</p>	<p>การเคลื่อนที่ในแนว ตั้งของแนวเคลื่อน ที่แนวทแยง โดยมีลักษณะการ การตกในแนว ตั้งต่อไป และจะ ไปขึ้นด้วยตาม ความเร็วในการเคลื่อน ที่จากแนวระดับ ของแนวทแยง</p>
Plus			
<p>• มีแนวการเคลื่อนที่ไปซ้ายและขวา</p> <p>• การเคลื่อนที่ในแนวตั้งของแนวเคลื่อนที่แนวทแยง</p> <p>• การเคลื่อนที่แนวทแยงไปซ้ายหรือขวา</p> <p>• การเคลื่อนที่แนวทแยงไปขึ้นหรือลง</p> <p>• การเคลื่อนที่แนวทแยงไปขึ้นหรือลง</p> <p>• การเคลื่อนที่แนวทแยงไปขึ้นหรือลง</p>			
<p>ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น..... เลขที่ 25</p>			

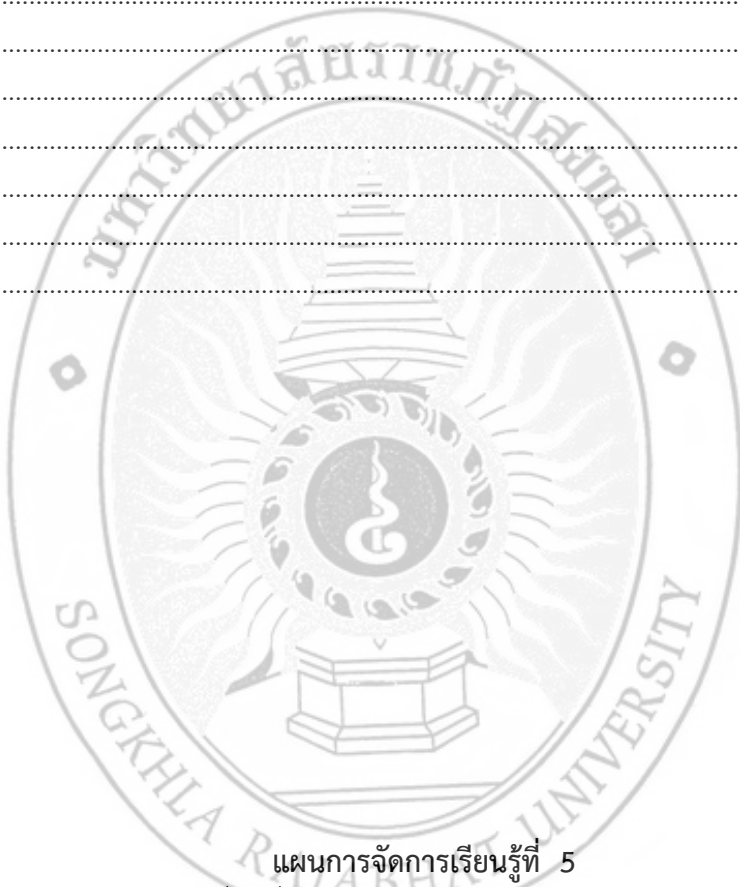
ใบงานที่ 3

1. นักกีฬาบาสเกตบอลโยนลูกบาสเกตบอลลงห่วง แนวการเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอลเป็นอย่างไร
-
-
-

.....
.....
.....

2. ให้ยกตัวอย่างการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งอธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5(การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ) รหัสวิชา ว 33101 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**
เรื่อง การเคลื่อนที่ (การเคลื่อนที่แบบวงกลม) **เวลา 2 คาบ**
ภาคเรียนที่ 1 **ปีการศึกษา 2558**

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและ

ตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ว 8.1 ม.4-6/1-12 ดูรายละเอียดตัวชี้วัดหน้า 3

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การศึกษาเงื่อนไขการเคลื่อนแบบวงกลมสามารถนำไปใช้อธิบายการขับเคลื่อนหรือจักรยานยนต์บนถนนโค้ง และการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลม ปริมาณที่เกี่ยวข้อง และยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์

5. สาระการเรียนรู้

5.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

5.1.1 การเคลื่อนที่แบบวงกลม เป็นการเคลื่อนที่ที่มีความเร็วในแนวเส้นสัมผัสวงกลม และมีแรงในทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลาง

5.1.2 การเคลื่อนที่แบบวงกลมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การวิ่งทางโค้งของรถยนต์ให้ปลอดภัย

5.2 สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

6.1 ความสามารถในการสื่อสาร

6.2 ความสามารถในการคิด

6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

6.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 7.1 ซื่อสัตย์สุจริต
- 7.2 มีวินัย
- 7.3 ใฝ่เรียนรู้
- 7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL – Plus

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูยกตัวอย่างวัตถุเคลื่อนที่แบบวงกลมหลายๆ ตัวอย่าง

8.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

8.2.1 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 1.3 การเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวระดับ โดยเขียนข้อมูลลงในตาราง KWDL – Plus

8.2.2 ครูให้ความรู้เรื่องแรงสู่ศูนย์กลาง (F_c) โดยใช้ภาพ 1.3 (ในหนังสือเรียนหน้า 19) ประกอบคำอธิบาย

1) ครูให้ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่ของรถยนต์บนถนนโค้งว่า *จะต้องมีแรงกระทำต่อรถในทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของความโค้ง ซึ่งคือแรงสู่ศูนย์กลาง ซึ่งขณะที่รถยนต์เลี้ยวโค้งบนถนนระดับ แรงสู่ศูนย์กลางที่กระทำต่อรถยนต์ ก็คือ แรงเสียดทานที่พื้นถนนกระทำกับยางรถยนต์ในทิศเข้าสู่ศูนย์กลาง*

2) ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลมในธรรมชาติ กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน คาบ และความถี่

8.3 ขั้นฝึกทักษะ

8.3.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

8.3.2 ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน

8.4 ขั้นสรุปบทเรียน

ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรมและสรุปผลการเรียนรู้

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 9.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์
- 9.2 ชุดการเคลื่อนที่แบบวงกลม
- 9.3 นอต
- 9.4 ตาราง KWDL - Plus
- 9.5 Power Point เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม
- 9.6 ใบความรู้ เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม
- 9.7 แบบฝึกหัด เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม

10. วิธีการวัดและประเมินผล

- 10.1 สังเกตการร่วมกิจกรรม
- 10.2 สังเกตการตอบคำถาม
- 10.3 ตรวจสอบแฟ้มก๊าด
- 10.4 ตรวจสอบตาราง KWDL-Plus
- 10.5 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 10.6 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

11. ประเมินผลหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้

- 11.1 ความรู้/กระบวนการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้

.....

.....

.....

- 11.2 สมรรถนะผู้เรียน

.....

.....

.....

- 11.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

- 11.4 ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

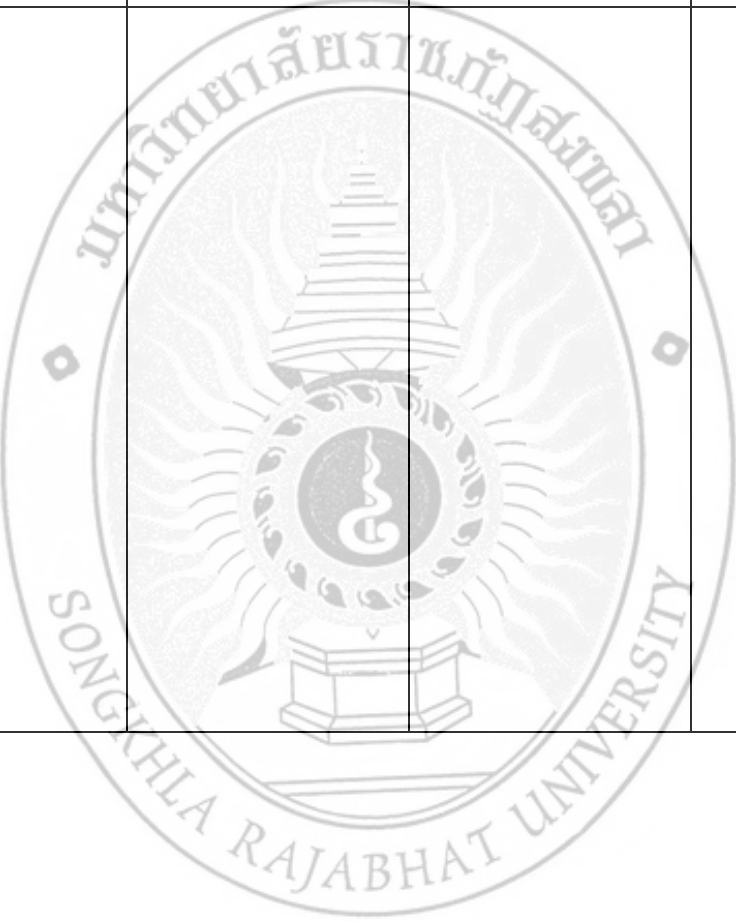
.....

ชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้
(ว่าที่ร.ต.หญิงบุปผา หลงมีหนา)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตาราง KWDL - Plus เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม

คำสั่ง จงอภิปรายเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมแล้วเขียนข้อมูลลงในตาราง

K	W	D	L
			

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงานที่ 4

1. การขับรถบนถนนโค้งในสภาพถนนเปียกชื้น ควรขับรถอย่างไรให้ปลอดภัยมากที่สุด
.....
.....
2. ในการขับรถเข้าทางโค้ง จะมีแรงสู่ศูนย์กลาง แรงนี้มากจากไหน
.....
.....
3. สภาพของยางรถและถนน มีความสำคัญอย่างไรกับความปลอดภัยในการขับรถยนต์และรถจักรยานยนต์
.....
.....
.....
4. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกอยู่ได้อย่างไร
.....
.....
.....
5. ดาวเทียมที่วงโคจรใกล้กับไกลจากโลก จะมีอัตราเร็วในการโคจรต่างกันอย่างไร
.....
.....
.....
6. รถมอเตอร์ไซด์ใต้ถังเคลื่อนที่รอบถัง 15 รอบ ในเวลา 1 นาที คาบของการเคลื่อนที่เป็นเท่าใด
.....
.....
.....
7. ดาวเทียมไทยพัฒน์ ดาวเทียมดวงแรกที่ออกแบบและสร้างด้วยฝีมือคนไทยโคจรรอบโลก 1 รอบ ในเวลา 101 นาที คาบและความถี่ของการเคลื่อนที่เป็นเท่าใด
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5(การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ) รหัสวิชา ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง การเคลื่อนที่ (การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย) เวลา 3 คาบ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ว 8.1 ม.4-6/1-12 ดูรายละเอียดตัวชี้วัดหน้า 3

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิม โดยมุมที่เบนออกจากแนวตั้งมากที่สุดเท่าเดิมตลอดเวลา (แอมพลิจูด คงตัวตลอดเวลา)

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ปริมาณที่เกี่ยวข้อง และยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์

5. สาระการเรียนรู้

5.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

5.1.1 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิม เช่น การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย โดยที่มุมสูงสุดที่เบนจากแนวตั้ง มีค่าคงตัวตลอด

5.1.2 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างนาฬิกาแบบลูกตุ้ม

5.2 สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 6.2 ความสามารถในการคิด
- 6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 6.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 6.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 7.1 ซื่อสัตย์สุจริต
- 7.2 มีวินัย
- 7.3 ใฝ่เรียนรู้
- 7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL – Plus

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

8.1.1 ครูนำรถมาผูกด้วยเส้นเอ็น ห้อยนอตให้อยู่ในแนวตั้ง จากนั้นดึงนอตออกจากตำแหน่งสมดุล สมมุติ นอตอยู่ที่ตำแหน่ง B ดังรูป 1.21 ในหนังสือเรียน แล้วปล่อยให้ นอตเคลื่อนที่ นอตจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิม และผ่านตำแหน่งสมดุล ซึ่งเป็นตำแหน่งที่นอตวางตัวอยู่ในแนวตั้ง ให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่

8.1.2 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการเคลื่อนที่ของสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเดียวกับนอต เช่น การเคลื่อนที่ของชิงช้า การสั่นของสายกีตาร์ เป็นต้น

8.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

8.2.1 ครูให้ความรู้่ว่า เมื่อพิจารณาเวลาที่ นอตใช้เคลื่อนที่ สมมุติเริ่มจากตำแหน่ง B ไป A กลับมาที่ B แล้วไป C และกลับมาที่ B อีกครั้งหนึ่ง เป็นการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ เวลาที่ใช้เคลื่อนที่ครบ 1 รอบ เรียกว่า คาบ (T) มีหน่วยเป็นวินาที และจำนวนรอบของการแกว่งในเวลา 1 วินาที เรียกว่า ความถี่ (f) มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์ (Hz)

8.2.2 ครูให้นักเรียนศึกษาการเคลื่อนที่การแกว่งของนอต จากกิจกรรม 1.4 การเคลื่อนที่แบบแกว่ง โดยเขียนข้อมูลลงในตาราง KWDL – Plus

8.2.3 ครูให้ความรู้ว่าการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิมของวัตถุ โดยมุมที่เบนออกจากแนวตั้งซึ่งเป็นค่าสูงสุดมีค่าน้อย ๆ เรียกว่าการเคลื่อนที่นี้ว่าการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

8.3 ขั้นฝึกทักษะ

- 8.3.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม
- 8.3.2 ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายบทเรียน

8.4 ขั้นสรุปบทเรียน

ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรมและสรุปความรู้ที่ได้

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 9.1 หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์
- 9.2 นอต 1.5 เซนติเมตร จำนวน 5 ตัว
- 9.3 สายเอ็นแบบอ่อนยาว 1 เมตร
- 9.4 ขาตั้งใช้แขวนนอต
- 9.5 นาฬิกาข้อมือที่มีเข็มวินาที
- 9.6 ตาราง KWDL - Plus
- 9.7 Power Point เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
- 9.8 ใบความรู้ เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
- 9.9 แบบฝึกหัด เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

10. วิธีการวัดและประเมินผล

- 10.1 สังเกตการร่วมกิจกรรม
- 10.2 สังเกตการตอบคำถาม
- 10.3 ตรวจสอบแบบฝึกหัด
- 10.4 ตรวจสอบตาราง KWDL – Plus
- 10.5 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 10.6 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

11. ประเมินผลหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้

- 11.1 ความรู้/กระบวนการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

- 11.2 สมรรถนะผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

- 11.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

- 11.4 ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

.....

ชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้
 (ว่าที่ร.ต.หญิงบุปผา หลงมีหนา)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ 5

รหัส ว 33101

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

บทนำ

1. ฟิสิกส์ คืออะไร?

ฟิสิกส์ (อังกฤษ: Physics) เป็นวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับ สสาร และ พลังงาน ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสสารกับพลังงาน รวมทั้งเป็นความรู้พื้นฐานที่นำไปใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิต และเครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ตัวอย่างเช่น การนำความรู้พื้นฐานทางด้านแม่เหล็กไฟฟ้า ไปใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ (โทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ) อย่างแพร่หลาย หรือ การนำความรู้ทางอุณหพลศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาเครื่องจักรกลและยานพาหนะ ยิ่งไปกว่านั้นความรู้ทางฟิสิกส์บางอย่างอาจนำไปสู่การสร้างเครื่องมือใหม่ที่ใช้ในวิทยาศาสตร์สาขาอื่น เช่น การนำความรู้เรื่องกลศาสตร์ควอนตัม ไปใช้ในการพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่ใช้ในชีวิตวิทยา เป็นต้น



แสง

กลางวัน



คลื่น

รุ้ง

ภาพที่ 1.1 ปรัชญาการณัฏฐธรรมชาติ

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

ในปัจจุบัน วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่มีขอบเขตกว้างขวางและได้รับการพัฒนามาแล้วอย่างมาก งานวิจัยทางฟิสิกส์มักจะถูกแบ่งเป็นสาขาย่อย ๆ หลายสาขา เช่น ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น ฟิสิกส์อนุภาค ฟิสิกส์อะตอม-โมเลกุล-และทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์พลศาสตร์ที่ไม่เป็นเชิงเส้น-และเคออส และ ฟิสิกส์ของไหล (สาขาย่อย ฟิสิกส์พลาสมา สำหรับงานวิจัย พิวชั่น) นอกจากนี้ยังอาจแบ่งการทำงานของนักฟิสิกส์ออกได้อีกสองทาง คือ นักฟิสิกส์ที่ทำงานด้านทฤษฎี และ นักฟิสิกส์ที่ทำงานทางด้านการทดลอง โดยที่งานของนักฟิสิกส์ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทฤษฎีใหม่ แก้ไขทฤษฎีเดิม หรือ อธิบายการทดลองใหม่ ๆ ในขณะที่ งานการทดลองนั้นเกี่ยวข้องกับการทดสอบทฤษฎีที่นักฟิสิกส์ทฤษฎีสร้างขึ้น การตรวจสอบการทดลองที่เคยมีผู้ทดลองไว้ หรือแม้แต่ การพัฒนาการทดลองเพื่อหาสภาพทางกายภาพใหม่ ๆ



คอมพิวเตอร์

โซลาร์เซลล์



ภาพที่ 1.2 การนำความรู้ด้านฟิสิกส์ไปใช้ประโยชน์

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

2. การวัด

พลเมืองในอารยธรรมลุ่มแม่น้ำสินธุ (ประมาณ 3000–1500 ปีก่อนคริสตกาล ซึ่งรุ่งเรืองในช่วง 2600–1900 ปีก่อนคริสตกาล) ได้พัฒนาระบบมาตรฐานการวัดอย่างชาญฉลาดโดยใช้ตุ้มน้ำหนักและมาตรวัด ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากแหล่งโบราณคดีในแถบลุ่มแม่น้ำสินธุ มาตรฐานทางเทคนิคนี้ทำให้เกิดเครื่องมือเกจที่สามารถใช้งานได้กับการวัดเชิงมุมและการวัดสำหรับการก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเทียบมาตรฐาน (calibration) ก็สามารถพบได้ในอุปกรณ์การวัดพร้อมกับส่วนประกอบย่อยของอุปกรณ์บางชิ้น

ระบบการวัดแรกสุดที่ใช้ตุ้มน้ำหนักและมาตรวัดเท่าที่ทราบทั้งหมด ดูเหมือนว่าถูกสร้างขึ้นในบางยุคสมัยระหว่างสหัสวรรษที่ 4–3 ก่อนคริสตกาล ในช่วงที่มีอารยธรรมอียิปต์โบราณเมโสโปเตเมีย และลุ่มแม่น้ำสินธุ และบางทีอาจมีเอลาม (ในอิหร่าน) ด้วย สิ่งที่น่าประหลาดใจที่สุดระหว่างระบบการวัดโบราณเหล่านี้คือระบบของอารยธรรมลุ่มแม่น้ำสินธุ พลเมืองของอารยธรรมนี้ได้รับการความเที่ยงตรงของการวัดความยาว มวล และเวลาไว้ได้อย่างยอดเยี่ยม การวัดของพวกเขาแม่นยำมาก แม้ว่าจะเป็นหน่วยที่เล็กที่สุด คือเครื่องหมายขนาด 1.704 มิลลิเมตรบนแถววัลย์ที่มีสเกลซึ่งค้นพบในเมืองลอทล (Lothal) เป็นหน่วยวัดที่เล็กที่สุดที่บันทึกได้ในยุคสำริด



การชั่งสาร



การจับเวลา



การวัดอุณหภูมิ



การวัดความยาว

ภาพที่ 1.3 การวัด

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

ในสมัยนั้นใช้ระบบเลขฐานสิบ วิศวกรชาวกรีกใช้การแบ่งหน่วยวัดด้วยฐานสิบในทุกจุดประสงค์ รวมทั้งการวัดมวลด้วยตุ้มน้ำหนักทรงหกหน้า ตุ้มน้ำหนักจะมีพื้นฐานในหน่วย 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, และ 500 โดยที่หนึ่งหน่วยหนักประมาณ 28 กรัม คล้ายกับหน่วยออนซ์ของอังกฤษหรือเอเชีย (uncia) ของโรมัน สำหรับวัตถุที่เล็กกว่าก็ใช้อัตราส่วนข้างต้น แต่หนึ่งหน่วยหนักประมาณ 0.871 กรัม

ระบบการวัดอื่นใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัวตามธรรมชาติเป็นเครื่องมือในการวัด ชาวบาบิโลนและชาวอียิปต์ยุคโบราณรวมทั้งคัมภีร์ไบเบิลได้แสดงให้เห็นว่า การวัดความยาวใช้ข้อศอก มือ หรือนิ้วมือมาตั้งแต่แรก และในเวลาเดียวกันก็ใช้ระยะเวลาโคจรของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และเทหวัตถุบนท้องฟ้าอื่น ๆ และเมื่อต้องการเปรียบเทียบความจุของภาชนะเช่น น้ำเต้า เครื่องปั้นดินเผา หรืออ่างโลหะ พวกเขาจะใส่เมล็ดพืชเข้าไปเพื่อวัดปริมาตร เมื่อการชั่งน้ำหนักมีความหมาย เมล็ดพืชหรือก้อนหินที่ใช้เป็นเครื่องมือก็จะกลายเป็นมาตรฐาน ตัวอย่างเช่น หน่วยกะรัต (carat) ที่ใช้ชั่งน้ำหนักอัญมณี มีที่มาจากเมล็ดของต้นแคโรบ (carob)

หน่วยทางฟิสิกส์

หน่วยเอสไอ (SI Units : Systeme International d'Units)

ระบบหน่วยระหว่างชาติ : การกำหนดมาตรฐานเพื่อเป็นหน่วยกลางทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า หน่วยระหว่างชาติ (International System of Units หรือ System-International d'Unites) และกำหนดให้ใช้อักษรย่อแทนชื่อระบบนี้ว่า “SI” หรือหน่วย เอสไอ (SI Units) เพื่อใช้ในการวัดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระบบหน่วยระหว่างชาติ หรือ เอสไอ ที่ควรรู้จัก มีดังนี้

1. หน่วยฐาน (Base units) เป็นหน่วยหลักของระบบเอสไอ ประกอบด้วยทั้งหมด 7 หน่วย ได้แก่

ปริมาณ	หน่วยมูลฐาน SI	สัญลักษณ์
ความยาว	เมตร	M
มวล	กิโลกรัม	Kg
เวลา	วินาที	S

กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์	A
อุณหภูมิ	เคลวิน	K
ปริมาณสาร	โมล	Mol
ความเข้มข้นแห่งการส่องสว่าง	แคนเดลา	cd

ตาราง 1.1

2. หน่วยอนุพันธ์ (Derived units) เป็นหน่วยฐานหลายๆ หน่วยมาเกี่ยวข้องกัน

ปริมาณ	สัญลักษณ์	ความสัมพันธ์เกี่ยวกับปริมาณพื้นฐาน	หน่วย
พื้นที่	A	ความกว้าง x ความยาว	m^2
ปริมาตร	V	ความกว้าง x ความยาว x ความสูง	m^3
ความหนาแน่น	ρ	$\frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}}$	Kg/m^3
ความเร็ว	v	$\frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$	m/s
ความเร่ง	A	$\frac{\text{ความเร็ว}}{\text{เวลา}}$	m/s^2
แรง	F	มวล x ความเร่ง	$Kg m/s^2$

ตาราง 1.2

3. คำอุปสรรค (Prefixes) เติมข้างหน้าหน่วยระบบเอสไอ คำที่เติมเป็นเลขสิบยกกำลังต่างๆ มีชื่อเรียกกันต่าง ๆ ดังตาราง

คำอุปสรรค	สัญลักษณ์	เลขสิบยกกำลัง	ระดับ
พิโค	p	10^{-12}	0.000 000 000 001
นาโน	n	10^{-9}	0.000 000 001
ไมโคร	μ	10^{-6}	0.000 001
มิลลิ	m	10^{-3}	0.001
เซนติ	c	10^{-2}	0.01
เดซิ	d	10^{-1}	0.1
กิโล	k	10^3	1 000
เมกะ	M	10^6	1 000 000
กิกะ	G	10^9	1 000 000 000
เทระ	T	10^{12}	1 000 000 000 000

ตาราง 1.3

ตัวอย่าง 1.1 ปรีดาตื่นนอนตอนเที่ยงวันซึ่งมีอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส วันนี้อ่ตตื่นสาย จึงมีเวลาในการเตรียมสัมภาระเพียงเวลา 10 นาที เธอต้องเตรียมอุปกรณ์ดังนี้ ครอบงนมผง 1.5 กิโลกรัม น้ำแดง 850 ลูกบาศก์เซนติเมตร ขนมหูกอมหลากสี 980 กรัม เสอไม้ขนาด 1.2 เมตร และที่ ลืมไม่ได้คือ เต็นท์ขนาด 6.5 ตารางเมตร จากเหตุการณ์ดังกล่าวให้นักเรียนพิจารณาปริมาณทาง ฟิสิกส์และแยกประเภทว่าปริมาณใดเป็นหน่วยฐานและหน่วยอนุพันธ์

คำตอบ

ปริมาณทางฟิสิกส์คือ _____ (38°C), _____ (10 นาที), _____ (1.5 kg และ 980 kg), _____ (1.2 m), _____ (850 cm^3) และ _____ (6.5 m^2)

หน่วยฐาน	หน่วยอนุพันธ์
.....
.....
.....
.....

ตัวอย่าง 1.2 จงเปลี่ยนหน่วยต่อไปนี้

1) 0.000 006 Mm เป็น cm

วิธีทำ

2) 570 000 cm เป็น km

วิธีทำ

ตัวอย่าง 1.3 จงเขียนปริมาณต่อไปนี้ในรูปเลขสียกกำลัง

1) ไวรส์มีความยาว เท่ากับ 0.000 000 08 m

2) เรือสมุทรมีมวล 75 000 000 kg

3. ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ (Scalar and Vector Quantities)

ปริมาณทางฟิสิกส์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์



จากภาพ 1.4 แสดงการเคลื่อนที่ของรถบรรทุกเป็นระยะทาง 50 km ไปทางทิศตะวันออก เราสามารถบอกขนาดและทิศทางในการเคลื่อนที่ ขนาดคือ 50 km และทิศทางคือ ทิศตะวันออก

ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่บอกเฉพาะขนาดเพียงอย่างเดียว

ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่บอกทั้งขนาดและทิศทาง

ตัวอย่าง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ดังตาราง 1.4

ปริมาณสเกลาร์	ปริมาณเวกเตอร์
ความยาว	ระยะกระจัด
เวลา	ความเร็ว
อุณหภูมิ	ความเร่ง
มวล	โมเมนตัม
อัตราเร็ว	แรง

ตาราง 1.4

ตัวอย่าง 1.4 “เมย์กำลังพักผ่อนในค่ายพักแรมชั่วคราวระหว่างการเข้ารับการอบรม คีนี่อากาศค่อนข้างอุ่น มีอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียสเธอมีเวลานอนเพียง 3 ชั่วโมง ก่อนที่จะเดินทางไปยังค่ายหลักที่อยู่บนเขาซึ่งมีระยะทาง 2 กิโลเมตร” จากข้อความข้างต้น จงแยกประเภทปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ พร้อมอธิบาย

เหตุการณ์	ปริมาณ	อธิบาย

ใบความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ 5

รหัส ว 33101

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การเคลื่อนที่

การเคลื่อนที่เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเรา ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนที่ของเราเอง หรือการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งการเคลื่อนที่ของสิ่งต่างๆ จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่งของวัตถุ โดยการเคลื่อนที่ของวัตถุสามารถเกิดขึ้นได้หลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม ซึ่งมนุษย์สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

1. การเคลื่อนที่แนวตรง

การเคลื่อนที่แนวตรง เป็นการเคลื่อนที่ที่อยู่ในแนวเส้นตรง ซึ่งอาจเคลื่อนที่ไปข้างหน้าและถอยหลังได้ เช่น รถยนต์เคลื่อนที่บนถนนตรง นักว่ายน้ำแข่งในลู่ว่าย ก้อนหินตกลงในแนวตั้ง วัตถุถูก

โยนขึ้นไปในแนวตั้ง เป็นต้น ซึ่งการเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีปริมาณต่างๆ เกี่ยวข้องกัน ได้แก่ ระยะทางการกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่ง เมื่อปริมาณใดปริมาณหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงก็จะมีผลให้ปริมาณอื่นเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย



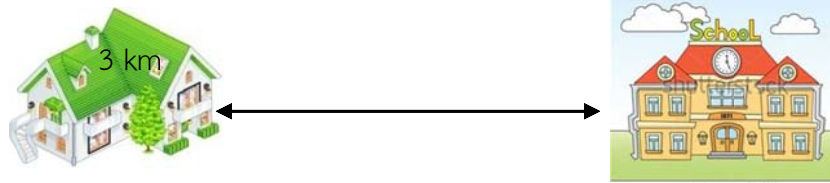
ภาพที่ 1.1 ตัวอย่างการเคลื่อนที่แนวตรง
ที่มาของภาพ <https://www.google.co.th>

1.1 ระยะทางและการกระจัด

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ เช่น ขณะที่รถยนต์แล่นไปตามถนน การเปลี่ยนตำแหน่งจะพิจารณาได้ ดังนี้

1.1.1 ระยะทาง (distance) คือ ระยะทั้งหมดที่วัตถุได้ตามแนวการเคลื่อนที่จริงของวัตถุจากตำแหน่งเริ่มต้นไปจนถึงตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่ ระยะทางจะระบุแต่ขนาดเพียงอย่างเดียว จึงจัดว่าเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น เมตร (m) โดยทั่วไปแทนด้วยสัญลักษณ์ s

1.1.2 การกระจัด (displacement) คือ ระยะที่วัดได้ในแนวเส้นตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย ซึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่ต้องระบุทั้งขนาดและทิศทาง มีหน่วยเป็นเมตร (m) สัญลักษณ์แทนเวกเตอร์ คือ \vec{r}



ภาพที่ 1.2 โรงเรียนและบ้านของนักเรียนห่างกัน 3 m นักเรียนเดินทางไปและกลับโรงเรียนทุกๆ วัน รวมระยะทางได้ทั้งหมด 6 m และการกระจัดจะเป็น 0

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าระยะทางขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่จริง ส่วนการกระจัดจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่ ในการเคลื่อนที่โดยทั่วไประยะทางจะมีค่ามากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้นกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงและไม่เปลี่ยนแปลงทิศทาง การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง ซึ่งใช้แทนด้วยสัญลักษณ์ s

ตัวอย่าง 1.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุจาก A ไป B ตามแนวเส้นทาง ดังภาพที่ 1.7 จงบอกระยะทาง และการกระจัดของการเคลื่อนที่ในแต่ละเส้นทาง

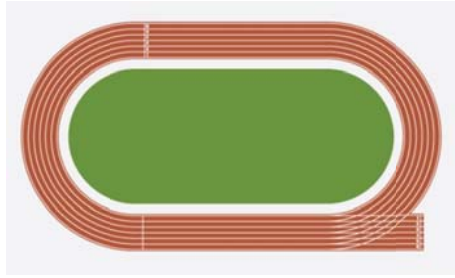


วิธีคิด จากภาพที่ 1.3 วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ใน 3 เส้นทาง ดังนี้

ตามเส้นทางที่ (1)	ได้ระยะทาง = s_1
	การกระจัด = \vec{r}_2 มีทิศจาก A ไป B
ตามเส้นทางที่ (2)	ได้ระยะทาง = s_2
	การกระจัด = \vec{r}_2 มีทิศจาก A ไป B
ตามเส้นทางที่ (3)	ได้ระยะทาง = s_3
	การกระจัด = \vec{r}_2 มีทิศจาก A ไป B

ตัวอย่าง 1.2 ชายคนหนึ่งเดินทางจากจุด A ไปทางทิศตะวันออก เป็นระยะทาง 40 m หลังจากนั้นเดินไปทางทิศเหนือ เป็นระยะทาง 30 m สุดท้ายเลยไปทางทิศตะวันตก เป็นระยะทาง 40 m

- ก) ชายคนนี้เดินได้ระยะทางทั้งหมดเป็นเท่าไร
- ข) การเดินทางครั้งนี้มีการกระจัดเท่าไร



ภาพที่ 1.5

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

วิธีคิด ก) ระยะทางทั้งหมด คือ 400 m เวลา 78 s
อัตราเร็วเฉลี่ย = $\frac{\text{ระยะทางทั้งหมด}}{\text{เวลา}}$

$$= \frac{400}{78} = 5.1 \text{ m/s}$$

ดังนั้น นักกรีฑาวิ่งด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 5.1 เมตรต่อวินาที

ข) การกระจัด คือ 0 m เวลา 78 s
ความเร็วเฉลี่ย = $\frac{\text{การกระจัด}}{\text{เวลา}}$

$$= \frac{0}{78} = 0 \text{ m/s}$$

ดังนั้น การกระจัดของนักกรีฑาคือ 0 ความเร็วเฉลี่ยจึงมีค่าเท่ากับ 0

1.3 ความเร่งและความหน่วง

บางครั้งการเคลื่อนที่ของวัตถุอาจมีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือลดลง และมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของการเคลื่อนที่ได้ การเคลื่อนที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือทิศทางของความเร็ว จะเรียกว่า การเคลื่อนที่แบบมีความเร่ง

ความเร่ง(acceleration) หมายถึง ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปใน 1 หน่วยเวลา หรือ อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว เป็นปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งทิศทางของความเร่งจะเป็นทิศเดียวกันกับความเร็วที่เปลี่ยนไปเสมอ

ถ้าพิจารณาอัตราความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งหมด เรียกว่า **ความเร่งเฉลี่ย (average acceleration : \bar{a}_t)** และถ้าช่วงเวลาที่พิจารณามีค่าน้อยมากหรือการเปลี่ยนแปลงความเร็วเกิดขึ้น

ในช่วงเวลาสั้นหรือช่วงเวลาที่มิต่ำน้อยมากเรียกว่า **ความเร่งขณะหนึ่ง** (instantaneous acceleration : \vec{a}_t)

เมื่อการเคลื่อนที่ของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วอย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะในช่วงเวลาใด แสดงว่า วัตถุนั้นมีความเร่งคงที่ ซึ่งค่าของความเร่งเฉลี่ยและค่าความเร่งขณะหนึ่ง จะมีค่าเท่ากับความเร่งคงที่ของวัตถุนั้น กรณีที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลดลง ($\vec{v} < \vec{u}$) ความเร่ง (\vec{a}) จะมีค่าเป็นลบและมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ เรียกความเร่ง (\vec{a}) ที่เป็นลบว่า **ความหน่วง** (decelerate)

$$\text{ความเร่ง}(\vec{a}) = \frac{\text{ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป}}{\text{เวลา}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v-u}{t}$$

เมื่อ	\vec{a}	= ความเร่ง	หน่วยเป็น เมตร/วินาที ² (m/s ²)
	$\Delta \vec{v}$	= ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป	หน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s)
	\vec{u}	= ความเร็วต้น	หน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s)
	\vec{v}	= ความเร็วปลาย	หน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s)
	Δt	= เวลาที่เปลี่ยนแปลงไป	หน่วยเป็น วินาที (s)
	t	= เวลา	หน่วยเป็น วินาที (s)

ตัวอย่าง 1.4 รถยนต์คันหนึ่งแล่นบนทางค่วนเป็นทางตรงด้วยความเร็วคงที่ 80 km/hr เวลาผ่านไป 10 นาที จะมีความเร่งเท่าใด

ตอบ รถยนต์แล่นด้วยความเร็วคงที่ ดังนั้น ความเร่งเป็นศูนย์ เพราะถ้าความเร็วไม่เปลี่ยนแปลง ก็จะไม่มีความเร่ง

ตัวอย่าง 1.5 รถยนต์คันหนึ่งแล่นบนทางหลวงเป็นแนวตรง ด้วยความเร็ว 20 m/s หลังจากนั้น 3 วินาที รถยนต์มีความเร็ว 32 m/s จงหาความเร่งเฉลี่ย

วิธีคิด จากโจทย์ทิศของการเคลื่อนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad a_{av} &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ &= \frac{(32-20)m/s}{3s} \\ &= \frac{12m/s}{3s} \\ &= 4m/s^2 \end{aligned}$$

ดังนั้น รถยนต์มีความเร่งเฉลี่ย เท่ากับ 4 เมตรต่อวินาที²

ตัวอย่าง 1.6 จากโจทย์ข้อ 1.9 ถ้ารถคันดังกล่าว ลดความเร็วจาก 32 m/s เป็น 20 m/s โดยใช้เวลา 2 s จงหาความเร่งเฉลี่ยของรถยนต์คันนี้

วิธีคิด

$$\begin{aligned}
 a_{av} &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{(20-32)m/s}{2s} \\
 &= \frac{-12m/s}{2s} \\
 &= -6m/s^2
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ความเร่งเฉลี่ยของรถยนต์ เท่ากับ -6 m/s^2 เครื่องหมายลบแสดงถึงทิศตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของรถยนต์

2. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

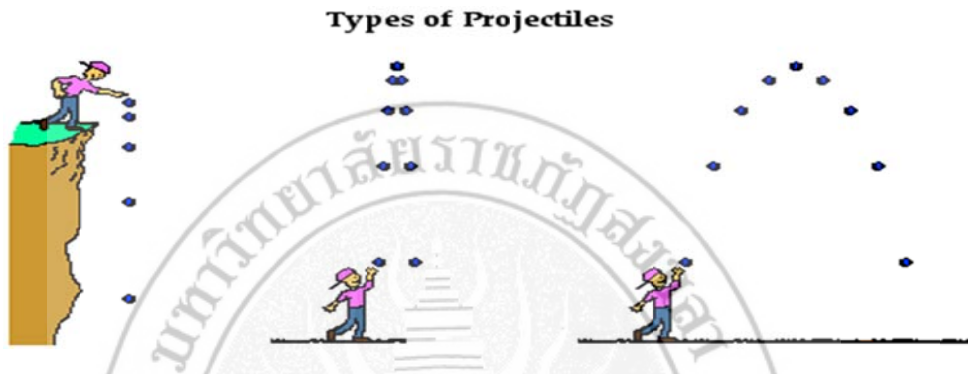
ในชีวิตประจำวันอาจพบเห็นการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งมีแนวการเคลื่อนที่ไม่เป็นเส้นตรง เช่น ขว้างก้อนหินออกไปในแนวระดับ ก้อนหินจะเคลื่อนที่เป็นแนวโค้งจนกระทั่งตกกระทบพื้น ลูกบอลที่ถูกเตะขึ้นไปในอากาศจะเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง การเคลื่อนที่ของลูกบอลจากการเล่นบาสเกตบอล ฟุตบอล เบสบอล มีลักษณะเป็นแนวโค้งเช่นกัน เรียกการเคลื่อนที่ในลักษณะนี้ว่า การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งหรือการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (projectile motion)



ภาพที่ 1.6

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

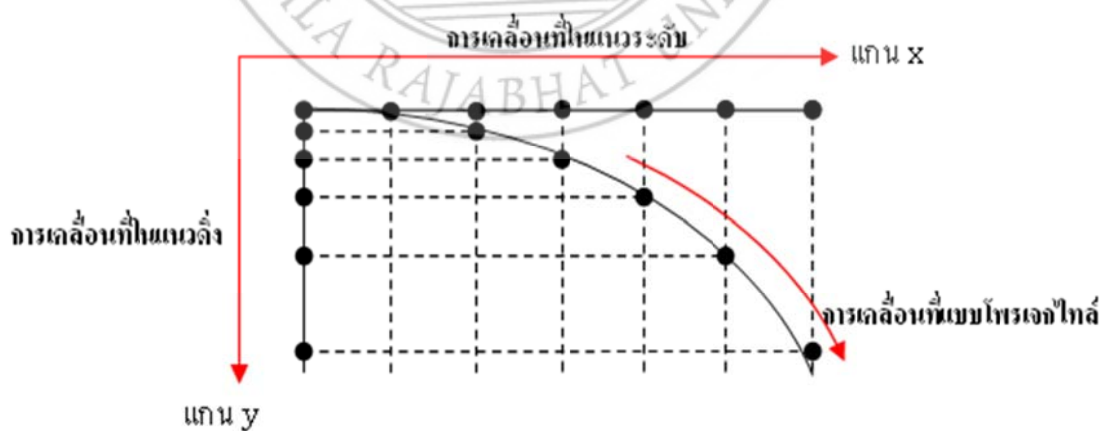
การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ เป็นการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ที่ทำให้วัตถุตกในแนวตั้งเช่นเดียวกับการตกแบบอิสระของวัตถุ แต่การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์วัตถุจะเคลื่อนที่ตกลงสู่พื้นห่างจากตำแหน่งที่ตกในแนวระดับ จึงทำให้มีลักษณะการเคลื่อนที่ 2 ลักษณะคือ การเคลื่อนที่ในแนวระดับ และการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง



ภาพที่ 1.7

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

ดังนั้น การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์จะประกอบด้วย การเคลื่อนที่ 2 ลักษณะ ที่เป็นอิสระจากกัน แต่จะเกิดขึ้นพร้อมกัน ซึ่งจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง โดยความเร็วในแนวตั้งจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนวัตถุตกลงถึงพื้น เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ส่วนความเร็วในแนวระดับจะมีค่าคงตัวตลอดการเคลื่อนที่



ภาพที่ 1.8

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

จากภาพที่ 1.8 หากพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งสองที่ตกในแนวตั้งและแนวระดับ พบว่า วัตถุที่ตกในแนวตั้ง (แกน y) เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงและมีการกระจัดในแนวตั้งเพียงแนวเดียว ส่วนวัตถุที่ถูกขว้างออกไปในแนวระดับ ณ ตำแหน่งเดียวกัน (แกน x) จะเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง จึงมีการกระจัดทั้งในแนวตั้งและแนวระดับ วัตถุทั้งสองจึงตกถึงพื้นพร้อมกัน โดยเวลาที่ใช้ในการตกถึงพื้นของวัตถุที่ตกแนวตั้งแบบอิสระ กับวัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์จะมีค่าเท่ากัน

ถ้าพิจารณาการขว้างวัตถุออกไปในแนวระดับที่ระดับความสูงจากพื้นเท่ากัน วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่างกัน จะตกถึงพื้นได้ไกลต่างกัน วัตถุที่มีความเร็วในแนวระดับมากกว่าจะเคลื่อนที่ไปตกถึงพื้นได้ระยะไกลกว่าวัตถุที่มีความเร็วในแนวระดับน้อย แต่จะใช้เวลาในการตกถึงพื้นพร้อมกัน หรือถ้าตำแหน่งที่ขว้างวัตถุมีระดับความสูงจากพื้นไม่เท่ากัน เวลาที่วัตถุตกถึงพื้นจะไม่เท่ากันด้วย ยิ่งระดับความสูงจากพื้นของวัตถุมากขึ้นเท่าใดก็จะใช้เวลามากขึ้นเท่านั้น

เนื่องจากที่ระดับความสูงจากพื้นเท่ากัน ทำให้วัตถุที่ตกในแนวตั้งแบบอิสระและวัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ที่มีความเร็วต้นอยู่ในแนวราบตกถึงพื้นพร้อมกัน แสดงว่าเวลาที่ใช้ในการตกถึงพื้นของวัตถุที่เคลื่อนที่ทั้ง 2 แบบมีค่าเท่ากัน จึงสรุปได้ว่า การเคลื่อนที่ในแนวตั้งของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ มีลักษณะเดียวกับการตกในแนวตั้งทั่วไป และจะไม่ขึ้นกับความเร็วในการเคลื่อนที่ตามแนวระดับของโพรเจกไทล์

3. การเคลื่อนที่แบบวงกลม

การเคลื่อนที่แบบวงกลม (circular motion) เป็นการเคลื่อนที่ตามแนวโค้งแบบครบรอบ ซึ่งเราจะพบเห็นลักษณะการเคลื่อนที่แบบนี้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น รถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ที่กำลังเลี้ยวโค้ง รถไฟเหาะตีลังกา ดาวเทียมที่โคจรรอบโลก โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เป็นต้น

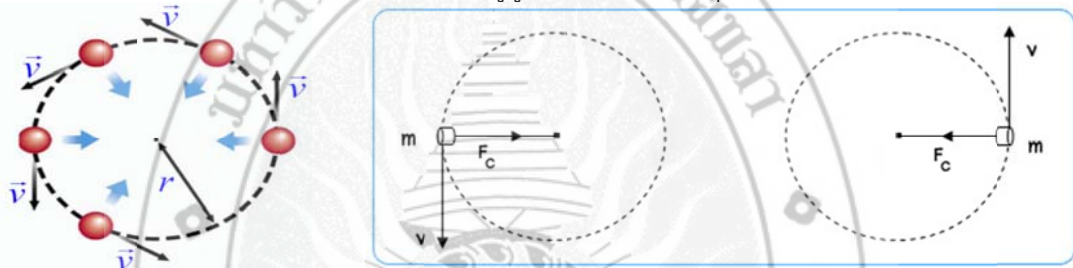


ภาพที่ 1.9

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้นใน 2 มิติ และมีแรงกระทำจากแรงโน้มถ่วงในทิศลงเพียงอย่างเดียว วัตถุจะมีการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แต่ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุนั้นในทิศทำมุม 90 องศากับทิศทางเคลื่อนที่ จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวโค้งแบบวงกลม

ถ้าเราใช้เชือกผูกวัตถุก้อนหนึ่งไว้ แล้วจับปลายอีกด้านหนึ่งของเชือกเหวี่ยงให้วัตถุที่ผูกไว้เคลื่อนที่ตามแนวโค้งจนอยู่ในลักษณะวงกลมรอบ ๆ มือแนววงกลมที่วัตถุเคลื่อนที่อาจจะอยู่ในระนาบตั้ง แนวเอียงหรืออยู่ในระนาบระดับก็ได้ ทั้งนี้ยอมแล้วแต่ลักษณะและตำแหน่งของเชือกที่เราผูกวัตถุ ตลอดจนแรงที่เหวี่ยงวัตถุ ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบ ๆ มือ จะรู้สึกว่ามีแรงดึงในเส้นเชือกดึงวัตถุเข้าสู่ตัวเรา ถ้าเชือกที่ผูกวัตถุขาดขณะเหวี่ยง วัตถุจะเคลื่อนที่ในทิศทางออกไปเป็นเส้นตรง แสดงว่าแรงดึงในเส้นเชือกที่มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมได้



ภาพที่ 1.10

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

ดังนั้น การเคลื่อนที่แบบวงกลม จะมีแรงกระทำต่อวัตถุในทิศพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางของการเคลื่อนที่ เรียกแรงนี้ว่า **แรงสู่ศูนย์กลาง (centripetal force : F_c)** โดยแรงสู่ศูนย์กลางมีทิศตั้งฉากกับความเร็วของวัตถุตลอดเวลา ซึ่งแรงสู่ศูนย์กลางที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ต้องมีขนาดที่พอเหมาะ จึงจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวโค้งของวงกลมด้วยรัศมีค่าหนึ่งและความเร็วค่าหนึ่ง

การเคลื่อนที่ของวัตถุตามแนววงกลมจะมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางตลอดเวลา จึงอาจกล่าวได้ว่าเป็นการเคลื่อนที่แบบมีความเร่ง ซึ่งทิศของความเร่งจะตั้งฉากกับทิศของความเร็วในทุกจุดบนแนววงกลม โดยความเร็วของวัตถุอยู่ตามแนวเส้นสัมผัสวงกลม และเส้นสัมผัสตั้งฉากกับรัศมีของวงกลม ณ จุดสัมผัส ดังนั้น เราเรียกความเร่งของวัตถุมีทิศทางเข้าสู่จุดศูนย์กลางตามแนวรัศมีวงกลม เช่นเดียวกับแรงสู่ศูนย์กลาง ว่า **ความเร่งสู่ศูนย์กลาง**

การขับรถไปบนถนนโค้ง ต้องระมัดระวังการใช้อัตราเร็ว ซึ่งควรขับรถด้วยอัตราเร็วตามที่กฎหมายกำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย หากใช้อัตราเร็วสูงกว่าที่กำหนดไว้ อาจทำให้รถไถลออกจากถนนและเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ เพราะไม่สามารถเลี้ยวรถในรัศมินั้นได้ เนื่องจากมีแรงสู่ศูนย์กลางที่เกิดจากแรงเสียดทานระหว่างล้อกับพื้นถนนที่มีค่าจำกัดได้ค่าหนึ่งเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องสร้างถนนให้เอียงเข้าสู่ศูนย์กลางของความโค้งถนนเพื่อช่วยเพิ่มแรงสู่ศูนย์กลางที่กระทำต่อรถและทำให้การขับรถบนถนนโค้งมีความปลอดภัยมากขึ้น

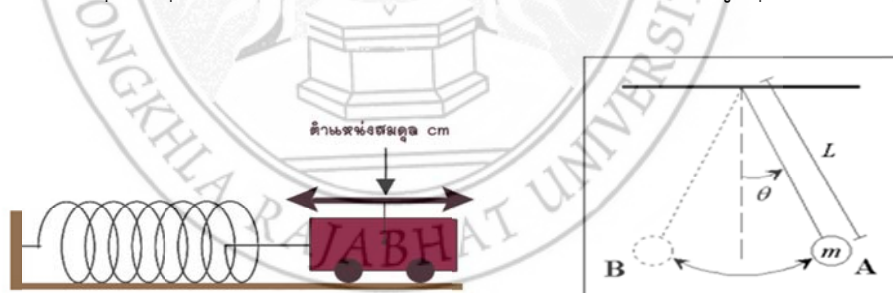
ดาวเทียมที่โคจรรอบโลกก็เป็นการเคลื่อนที่แบบวงกลมที่มีแรงดึงดูดระหว่างมวลหรือแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงสู่ศูนย์กลาง ทำให้ดาวเทียมโคจรรอบโลกได้

การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลมเป็นการเคลื่อนที่ที่ครบรอบโดยช่วงเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ เรียกว่า คาบ(period) มีหน่วยเป็น วินาที ใช้แทนด้วย T และจำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา เรียกว่า ความถี่ (frequency) มีหน่วยเป็นรอบ/วินาที หรือ เฮิรตซ์ (Hertz) ใช้แทนด้วย f โดยมีความสัมพันธ์ ดังนี้ $T = \frac{1}{f}$ หรือ $f = \frac{1}{T}$

4. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

การเคลื่อนที่อีกแบบหนึ่งที่พบในชีวิตประจำวัน คือ การเคลื่อนที่ผ่านจุดใดจุดหนึ่งกลับไปกลับมาบนเส้นทางเดิมในช่วงเวลาเท่าๆ กัน มีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นคาบ (periodic motion) ถ้าวัตถุได้มีการเคลื่อนที่เป็นคาบกลับไปกลับมาซ้ำทางเดิม เรียกว่า **วัตถุเกิดการสั่น (vibration) หรือ การแกว่งกวัด (oscillation)** เช่น การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา การแกว่งของชิงช้า การสั่นของสายกีตาร์ การเคลื่อนที่ของลูกสูบในกระบอกสูบ เป็นต้น การเคลื่อนที่ดังกล่าวอาจเรียกว่า **การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (simple harmonic motion)**

พิจารณาการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา หรือการแกว่งของวัตถุที่ผูกติดกับปลายหนึ่งของเส้นเชือก พบว่า วัตถุจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิม มีตำแหน่งเคลื่อนที่ได้ไกลสุด 2 ด้าน เรียกว่า **จุดปลาย** และตำแหน่งกึ่งกลางการเคลื่อนที่ เรียกว่า **จุดสมดุล หรือแนวสมดุล** โดยระยะห่างระหว่างตำแหน่งใด ๆ เทียบกับจุดสมดุล เรียกว่า **การกระจัด** ซึ่งจะมีค่าสูงสุด เมื่อวัตถุแกว่งไปได้ไกลสุด การกระจัดสูงสุดของการแกว่งของวัตถุนี้ เรียกว่า **แอมพลิจูด** ถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศและแรงเสียดทานที่จุดแขวนเชือก วัตถุจะหยุดการเคลื่อนที่ชั่วขณะที่ปลายเสมอและมีอัตราเร็วสูงสุดขณะผ่านจุดสมดุล



ภาพที่ 1.11

ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>

การเคลื่อนที่ของวัตถุจากจุดเริ่มต้น A ผ่านจุดสมดุล B ไปอีกด้านหนึ่ง แล้วกลับมาที่จุดเริ่มต้น A อีกครั้งหนึ่ง เป็นการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ เวลาของการแกว่งครบ 1 รอบ ขึ้นอยู่กับความยาวของเชือกเพียงอย่างเดียวโดยไม่ขึ้นกับมวลของวัตถุหรือช่วงกว้างของการแกว่ง

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายนี้ได้นำไปใช้สร้างอุปกรณ์เครื่องใช้หรือเครื่องเล่นหลายชนิด เช่น เครื่องซังความไวสูง ซึ่งมีเข็มแกว่งไปมาขณะใช้งาน หรือนาฬิกาแบบลูกตุ้ม ซึ่งทำให้มี

ความเที่ยงตรงด้วยการปรับเวลาครบรอบของการแกว่งให้คงที่และตรงกับมาตรฐานเวลาเสมอ ถ้า นานาฬิกาเดินเร็วไปก็เลื่อนให้ลูกตุ้มนาฬิกาต่ำลง (เชือกยาวขึ้น) เพื่อให้ลูกตุ้มแกว่งครบรอบช้าลง ในทางตรงกันข้ามถ้านาฬิกาเดินช้าไปก็เลื่อนลูกตุ้มนาฬิกาให้สูงขึ้น (เชือกสั้นลง) เพื่อให้เวลาของการ แกว่งครบรอบเร็วขึ้น



ภาพที่ 1.12 การใช้ประโยชน์โดยการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
ที่มา : ของภาพ <https://www.google.co.th>



ใบงานที่ 5

1. ในการแกว่งชิงช้า เมื่อมวลของคนที่นั่งชิงช้าเปลี่ยนไป จะมีผลต่อคาบของการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาหรือไม่

.....
.....
.....

2. การเคลื่อนที่ของชิงช้าแกว่งเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายหรือไม่ อธิบายประกอบ

.....
.....
.....
.....

3. เหตุใดการหาคาบการเคลื่อนที่จึงต้องจับเวลาในการเคลื่อนที่หลายๆ รอบ

.....
.....
.....
.....

4. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ต่างจากการเคลื่อนที่แบบวงกลมอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

คำถามท้ายบท บทที่ 1

1. ถ้าเพื่อนพูดว่า “รถแข่งวิ่งบนทางโค้งด้วยความเร็วคงตัว 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง” ซึ่งเป็นการกล่าวที่ไม่ถูกต้อง นักเรียนจะอธิบายให้เพื่อนพูดถูกต้องอย่างไร

2. รถไฟชานเมืองสายกรุงเทพฯ-หัวตะเข้ มีกำหนดการเดินทางดังตารางด้านล่างนี้ อัตราเร็วเฉลี่ยของรถไฟระหว่างสถานีคลองตันกับสถานีหัวหมาก และอัตราเร็วเฉลี่ยตลอดเส้นทางเป็นเท่าใด

สถานี	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาฬิกา)
กรุงเทพ	0	15.20
มักกะสัน	5	15.37
คลองตัน	10	15.45
หัวหมาก	15	15.54
บ้านทับช้าง	21	16.03
ลาดกระบัง	27	16.12
พระจอมเกล้า	30	16.17
หัวตะเข้	31	16.20

3. ถ้ารถยนต์คันหนึ่งวิ่งบนทางตรงไปทางทิศตะวันออก รถยนต์คันนี้มีโอกาสที่มีความเร็วไปทางทิศตะวันตกได้หรือไม่ อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง
4. ถ้าครูบอกนักเรียนว่า รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว นักเรียนคิดว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่การเคลื่อนที่ของรถยนต์คันดังกล่าวจะมีความเร่ง อธิบาย และยกตัวอย่างประกอบ
5. เด็กชายดลวิ่งบนลู่วิ่งทางตรงด้วยความเร็ว 1.6 เมตรต่อวินาที² ถ้าเขาเริ่มต้นวิ่งจากหยุดนิ่ง อีก 5 วินาทีต่อมา เขาจะมีความเร็วเท่าใด
6. เหยี่ยวขนาดเท่ากันสองเหยี่ยว เหยี่ยวหนึ่งถูกตีตกบนพื้นโต๊ะราบ ขณะที่เหยี่ยวนั้นหลุดออกจากขอบโต๊ะ อีกเหยี่ยวหนึ่งก็ถูกปล่อยจากขอบโต๊ะ นักเรียนคิดว่าเวลาที่เหยี่ยวทั้งสองอยู่ในอากาศแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
7. ยิงปืนสองครั้ง แต่ครั้งแรกยิงล้าลงปืนทำมุมยกขึ้น 45 องศา กับพื้น ถ้าความเร็วของลูกปืนที่พุ่งออกจากลำกล้องครั้งแรกมากกว่าครั้งหลัง ลูกปืนจะขึ้นสูงสุดจากพื้นเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
8. เหตุใดดวงจันทร์จึงโคจรรอบโลกได้ทั้งที่ไม่มีเชือกผูกตั้งไว้



ตาราง 10 แสดงผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
		1	2	3			

1	การเคลื่อนที่แนวตรง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	อัตราเร็วและความเร็ว	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	ความเร่ง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	การเคลื่อนที่แบบวงกลม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่กับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	การคัดเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
4	+1	0	+1	2	0.66	ตัดไว้/ปรับภาษา
5	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
6	+1	0	+1	2	0.66	ตัดไว้/ปรับภาษา
7	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
14	+1	0	+1	2	0.66	ตัดไว้/ปรับภาษา
15	+1	-1	+1	1	0.33	ตัดออก

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	การคัดเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
16	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
22	+1	0	+1	2	0.66	ตัดไว้/ปรับภาษา
23	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้

24	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
26	+1	0	+1	2	0.66	ตัดไว้/ปรับภาษา
27	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
28	+1	-1	+1	1	0.33	ตัดออก
29	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
30	+1	-1	+1	1	0.33	ตัดออก
31	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
32	+1	0	+1	2	0.66	ตัดไว้/ปรับภาษา
33	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ตัดไว้
36	+1	-1	+1	1	0.33	ตัดออก
37	+1	+1	+1	1	1.00	ตัดไว้
38	+1	+1	+1	1	1.00	ตัดไว้
39	+1	+1	+1	1	1.00	ตัดไว้
40	+1	+1	+1	1	1.00	ตัดไว้

ตาราง 12 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus

รายการ	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2. นักเรียนชอบการกระบวนกรจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3. นักเรียนมีความสุขในการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4. การจัดการเรียนรู้นี้ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5. นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6. นักเรียนอยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7. นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้เรียนด้วย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus						
9. นักเรียนนำความรู้ที่เรียนมาใช้หาคำตอบได้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10. นักเรียนอยากให้ครูสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL-Plus กับวิชาอื่นๆ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 13 แสดงค่าระดับความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.47	21	0.16	0.11*
2	0.45	0.26	22	0.21	0.32
3	0.74	0.42	23	0.47	0.42
4	0.32	0.42	24	0.58	0.53
5	0.50	0.68	25	0.58	0.53

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
6	0.53	0.53	26	0.13	0.05*
7	0.66	0.58	27	0.23	0.26
8	0.32	0.32	28	0.16	-0.11*
9	0.66	0.47	29	0.50	0.47
10	0.68	0.42	30	0.16	0*
11	0.47	0.63	31	0.24	0.26
12	0.55	0.47	32	0.16	0.32
13	0.21	-0.11*	33	0.34	0.37
14	0.40	0.37	34	0.32	0.42
15	0.55	0.58	35	0.37	0.32
16	0.29	0.26	36	0.18	0.26
17	0.29	0.16*	37	0.21	0*
18	0.58	0.32	38	0.29	0.16*
19	0.16	0.21	39	0.37	0.32
20	0.74	0.53	40	0.11	0.21

ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่ตัดออก

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่
เท่ากับ 0.87

ตาราง 14 คะแนนความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้การจัดการ
เรียนรู้แบบ KWDL - Plus กับการสอนตามคู่มือครู

คนที่	คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการ เรียนรู้แบบ KWDL - Plus			คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการ สอนตามคู่มือครู		
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)			ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	10	14	4	11	13	2
2	10	16	6	10	11	1
3	14	15	1	9	14	5
4	13	15	2	11	15	4
5	7	14	7	9	11	2
6	13	17	4	10	18	8
7	10	15	5	10	16	6
8	12	18	6	10	10	0
9	15	20	5	9	17	8
10	13	19	6	9	15	6
11	13	21	8	9	14	5
12	16	23	7	12	14	2
13	11	20	9	11	14	3
14	10	18	8	12	15	3
15	14	21	7	13	17	4
16	10	17	7	9	11	2
17	7	15	8	12	13	1
18	9	18	9	9	13	4
19	19	25	6	15	20	5
20	17	23	6	10	17	7
21	9	17	8	9	13	4
22	11	22	11	13	15	2
23	8	17	9	14	15	1
24	10	20	10	9	12	3

25	9	21	12	9	12	3
26	11	20	9	10	13	3
27	10	23	12	13	15	2
28	15	25	10	12	14	2
29	17	27	10	10	16	6
30	9	15	6	12	14	2

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL - Plus			คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครู		
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)			ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
$\sum x$	352	571	218	321	427	106
\bar{x}	11.73	19.03	7.27	10.70	14.23	3.53
$(\sum x)^2$	123,904	326,041	47,524	103,041	182,329	11,236
$\sum x^2$	4,406	11,235	1,788	3,521	6,225	504
<i>S.D.</i>	3.08	3.56	2.65	1.73	2.25	2.11

ตาราง 15 คะแนนความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์การสอบโอเน็ตของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL - Plus กับการสอนตามคู่มือครู

คนที่	คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL - Plus			คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครู		
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)			ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	7	11	4	7	13	6
2	8	13	5	7	9	2
3	8	12	4	5	11	6
4	8	11	3	7	10	3
5	6	10	4	8	15	7
6	12	15	3	9	11	2
7	5	12	7	6	13	7
8	5	11	6	7	12	5
9	13	16	3	7	9	2
10	7	12	5	7	9	2
11	5	11	6	8	10	2
12	6	10	4	6	9	3
13	9	14	5	8	12	4
14	9	13	4	6	9	3
15	11	17	6	5	7	2

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL - Plus			คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครู		
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)			ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
16	5	11	6	6	9	3
17	5	10	5	6	10	4
18	8	13	5	6	10	4
19	2	10	8	6	8	2
20	9	13	4	5	11	6
21	9	15	6	5	10	5
22	12	15	3	8	10	2
23	7	12	5	8	11	3
24	7	14	7	7	10	3
25	6	12	6	9	10	1
26	9	14	5	5	10	5
27	6	11	5	7	9	2
28	6	11	5	7	12	3
29	8	10	2	6	11	5
30	5	10	5	8	12	4
$\sum x$	223	369	146	202	312	108
\bar{x}	7.43	12.30	4.87	6.73	10.40	3.6
$(\sum x)^2$	49,729	136,161	21,316	40,804	97,344	11,664
$\sum x^2$	1,833	4,651	764	1,400	3,324	470
<i>S.D.</i>	2.46	1.97	1.36	1.17	1.65	1.67