

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก  
ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

INQUIRY BASED INSTRUCTIONAL MANAGEMENT  
ON FACEBOOK UPON LEARNING OUTCOME AND  
SCIENTIFIC ATTITUDE OF YOUTH

วชิรพร ดิษฐสมบูรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก  
ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

วชิรพร ดิษฐสมบูรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้  
และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

Inquiry Based Instructional Management on Facebook upon  
Learning Outcome and Scientific Attitude of Youth

ชื่อ – นามสกุล

นางสาววชิรพร ดิษฐสมบุญ

สาขาวิชา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา


อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล, ศษ.ด.


ปีการศึกษา

2559


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก, ค.ด.)

  
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สาโรช โศภีรักษ์, กศ.ด.)


  
..... กรรมการ

(อาจารย์ธนรัตน์ ธนากิจเจริญสุข, ปร.ด.)

  
..... กรรมการ

(อาจารย์เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล, ศษ.ด.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

  
..... คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)

วันที่ 6 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน
ชื่อ – นามสกุล	นางสาวจิรพร ดิษฐสมบูรณ์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล, ศษ.ค.
ปีการศึกษา	2559

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ เป็นเยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ 3) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระต่อกัน

ผลการวิจัย พบว่า 1) คุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊กอยู่ในระดับดี 2) ผลการเรียนรู้ของเยาวชนหลังจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่ผ่านการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊กหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊กอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

<b>Thesis Title</b>	Inquiry Based Instructional Management on Facebook upon Learning Outcome and Scientific Attitude of Youth
<b>Name – Surname</b>	Miss Wachiraporn Ditsomboom
<b>Program</b>	Educational Technology and Communications
<b>Thesis Advisor</b>	Miss Yaowaluk Pipatjumroenkul, Ed.D.
<b>Academic Year</b>	2016

## ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the inquiry based instructional management on Facebook; 2) to compare learning outcome before and after learning of youth who studied with inquiry based instructional management on Facebook; 3) to study the scientific attitude of youth via inquiry based instructional management on Facebook; and 4) to study the satisfaction of youth who studied with inquiry based instructional management on Facebook.

The samples were 30 of the lower secondary education students who participated in science camp activity at National Science Museum, chosen by simple random sampling using a lottery method. Research instruments consisted of 1) lesson plans for inquiry based instructional management on Facebook, 2) learning outcome test, 3) scientific attitude test, and 4) satisfaction questionnaire. Statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and dependent samples t-test.

The research revealed that 1) the quality of inquiry based instructional management on Facebook was at a good level; 2) the post-test scores for learning outcome of youth were higher than the pre-test scores with statistically significant difference at the .05 level; 3) the post-test scores for scientific attitude of the youth were higher than the pre-test scores with statistically significant difference at the .05 level; and 4) the satisfaction of youth after learning with inquiry based instructional management on Facebook was at a high level.

**Keywords:** inquiry-based instructional management, scientific attitude

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ คุณแล และเอาใจใส่ จาก ดร.เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ด้วยดีตลอดมา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก ประธานกรรมการ การสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช โศภีรักษ์ และ ดร.ชนะรัตน์ ชนากิจเจริญสุข กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาตรวจสอบ ชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และได้สนับสนุนข้อมูลเพื่อ จัดทำงานวิจัยครั้งนี้ให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ช่วยตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่งานค่ายวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ องค์กรพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ พร้อมทั้งคณะครู อาจารย์ และนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัว ผู้ให้ชีวิตที่ดีทางการศึกษาและคอยช่วยเหลือ ให้การ สนับสนุนในทุกด้าน และคอยเป็นกำลังใจอันสำคัญให้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา สำหรับคุณค่าและ ประโยชน์อันใดที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบุพการี ครู อาจารย์ และผู้มี พระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และอบรมสั่งสอนผู้วิจัยมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

วชิรพร ดิษฐสมบูรณ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(9)
บทที่ 1 บทนำ.....	10
1.1 ที่มาและสำคัญของปัญหา.....	10
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	12
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	12
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	13
1.5 นิยามศัพท์ในการวิจัย.....	13
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	14
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย.....	15
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ.....	17
2.2 เครื่องมือสังคมออนไลน์.....	34
2.3 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	41
2.4 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	46
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	61
3.1 กำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง และแบบแผนการวิจัย.....	61
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
3.3 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	73

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก.....	77
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะบนเฟซบุ๊ก.....	81
4.3 ผลการศึกษาเจตคติต่อหลังการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก.....	81
4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะบนเฟซบุ๊ก.....	82
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	84
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	85
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	86
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	87
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	92
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยและหนังสือขอความอนุเคราะห์.....	93
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	95
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	135
ภาคผนวก ง เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนเรียนรู้.....	151
ภาคผนวก จ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	164
ประวัติผู้เขียน.....	165



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ.....	24
ตารางที่ 2.2 การกำหนดค่าข้อคำถามประเภททางบวก และประเภททางลบ.....	56
ตารางที่ 3.1 เกณฑ์น้ำหนักในการให้คะแนนตัวเลือกของข้อคำถามแบบวัดเจตคติประเภท ทางบวก และประเภททางลบ .....	62
ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนนอกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก .....	64
ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบน เฟซบุ๊ก .....	78
ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบน เฟซบุ๊ก .....	79
ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก .....	80
ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะบนเฟซบุ๊ก .....	81
ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก .....	81
ตารางที่ 4.6 ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก	82

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิด.....	14
ภาพที่ 3.1 เข้าสู่การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ .....	65
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการอธิบายรายละเอียดกิจกรรม.....	65
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน.....	66
ภาพที่ 3.4 กิจกรรมฐานที่ 1 ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม.....	66
ภาพที่ 3.5 กิจกรรมฐานที่ 2 ชั้นสร้างความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน.....	67
ภาพที่ 3.6 กิจกรรมฐานที่ 3 ชั้นสำรวจและค้นหา สำรวจและค้นคว้าข้อมูล.....	67
ภาพที่ 3.7 ฐานที่ 4 ชั้นอธิบาย ขยายความคิด และ ประเมินผล.....	68
ภาพที่ 3.8 ฐานที่ 5 ชั้นนำความรู้ไปใช้ .....	68
ภาพที่ 3.9 แบบทดสอบหลังเรียน .....	69
ภาพที่ 3.10 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียน .....	69



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economics Community : AEC) ซึ่งเป็นการร่วมกันทางเศรษฐกิจของประเทศในเขตอาเซียน เพื่อผลประโยชน์ในด้านการท่องเที่ยว การส่งออก และการนำเข้าของสินค้า ส่งผลให้ประเทศไทยจะต้องมีการปรับตัว และหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ต้องพยายามสร้างจุดแข็งให้กับประเทศ ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประชาชนจะมีส่วนช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของไทย เนื่องจากการศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะช่วยให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆที่สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิต สินค้ามีคุณภาพที่ดีขึ้น หรือสามารถผลิตสินค้าใหม่ๆที่เข้ากับยุคสมัย ซึ่งการผลิตสินค้าหรือบริการต่างๆ จะต้องอาศัยพื้นฐานองค์ความรู้ (Knowledge-base) และความคิดสร้างสรรค์ (Creative) รวมไปถึง การสร้างคุณค่า (Value Creation)

สังคมหรือตลาดต้องการคนที่มีทักษะด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้นเรื่อยๆ แต่ในปัจจุบัน พบว่าประเทศไทยยังขาดนักวิทยาศาสตร์ทุกสาขาชัดเจน คนจำนวนมากหันไปเรียนด้านสังคมศาสตร์ และมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์น้อยลง มีตำแหน่งงานว่างจำนวนมาก แต่ไม่มีคนที่สามารถทำงานตำแหน่งนั้นได้ เพราะคนเรียนไม่ตรงกับความต้องการของตลาด ขณะนี้มีตำแหน่งงานเกินและขาดในเวลาเดียวกัน โดยเกินในตำแหน่งที่ไม่สามารถแทนตำแหน่งที่ขาดได้ และเนื่องจากในปัจจุบันนักเรียนเลือกเรียนสาขาวิชาอื่นๆที่คิดว่าเป็นเรื่องง่ายๆ มากกว่าที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ จากผลวิจัยการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ ในกลุ่มการศึกษา 48 ประเทศ พบว่า การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กไทย จัดอยู่ในอันดับที่ 37 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่น่ากังวล เพราะปัจจุบันเด็กไทยเรียนวิทยาศาสตร์อ่อนจำนวนมาก ทั้งยังพบว่า เด็กในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเลือกเรียนสายวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 35 ของเด็กมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศกว่า 200,000 คน เฉลี่ยเด็กไทยเลือกเรียนสายวิทยาศาสตร์เพียง 70,000 คน ทั้งนี้จะส่งผลกระทบต่อการผลิตบุคลากรในสายอาชีพวิทยาศาสตร์ในอนาคตอยู่ในขั้นวิกฤติ (วรวัจน์ เอื้ออภิญญกุล, 2555, ออนไลน์)

การพัฒนาวิทยาศาสตร์ที่ได้ผล จะต้องมุ่งเน้นให้ประชาชนมีความรู้พื้นฐานและจะต้องเริ่มในวัยเด็ก เพื่อเป็นการสร้างเจตคติและความสนใจตั้งแต่เริ่มต้น สิ่งนี้สามารถทำให้บรรลุผลได้ ถ้าทำในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาระดับเดียวที่ประชาชนทุกคนจะได้รับ (สุนีย์ คล้ายนิล, 2539)

การเรียนการสอนในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ หรือวิชาอื่น ๆ นั้น มีการนำเอา คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา และเรียนได้ตามความพร้อมของแต่ละบุคคล ถือเป็นการปรับปรุงรูปแบบการสอนโดยยึด ผู้เรียนเป็นสำคัญ (บุปผชาติ พัทธินทร์, 2539) นอกจากคอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วยังทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนอีกด้วย เนื่องจากคอมพิวเตอร์ มีคุณลักษณะและข้อดีในการเสริมแรงหรือสิ่งที่ผู้รับพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ บี. เอฟ. สกินเนอร์ (B.F.Skinner) (มาลินี จุฑะธพร, 2537) ที่เชื่อว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อมีความ พึงพอใจในการเรียนและทำให้เกิดการตอบสนองมากครั้งหรือเข้มข้นขึ้น เพราะธรรมชาติของการ เรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกี่ยวข้องกับเจตคติของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียนอีกด้วยโดยเจตคติจะเป็นตัวทำนายว่าผลการเรียนจะประสบความสำเร็จด้วยหรือไม่ (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2536)

ในยุคปัจจุบันถือว่าเครือข่ายสังคมออนไลน์มีบทบาทในการสื่อสารระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม คนเป็นอย่างมาก ซึ่งถือเป็นโอกาสในการศึกษาและเรียนรู้สิ่งใหม่ผ่านเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ โดยเน้นการเรียนรู้และสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาแนวทางการ ศึกษาเพื่อปรับทัศนคติของผู้ใช้หรือมุ่งส่งเสริมเพื่อให้มีการเรียนการสอนที่ทันสมัย นอกจากนี้ การพัฒนาระบบการเรียนการสอนก็ถือเป็นสิ่งสำคัญ ปัจจัยหลักในการเรียนการสอน คือ ครู อาจารย์ และประชาคมการศึกษา เพื่อให้ประเทศก้าวไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญา จึงต้องมีการพัฒนาครู อาจารย์ ปรับปรุงการเรียนการสอน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้ เฟซบุ๊กถือเป็นเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีจำนวนผู้ใช้เพิ่มมา กขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแอปพลิเคชันรองรับมากมายอีกด้วย

การจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน ปัจจุบันใช้วิธีการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัด ขึ้นเอง โดยใช้แบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในแต่ละ ขั้นตอนครูจะเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อต่างๆ เช่น อุปกรณ์ รูปภาพ และสัญลักษณ์ ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ทักษะและเจตคติ เพื่อให้เป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้นั้น จะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทการสอนโดยมีครูเป็นสำคัญ มาเป็นการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นการสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต เหมาะสมกับ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดการเรียนรู้ด้วย ตนเอง และเป็นผู้ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายในการกระทำจริง (ระวีวรรณ โพธิ์วัง, 2543)

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry-based Learning) ถือเป็นกระบวนการที่สามารถช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิธีหนึ่ง ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ทำความเข้าใจในบทเรียน ประกอบกับผู้เรียนยังได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ และค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ และเกิดความเข้าใจ จึงเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการฝึกกระบวนการคิดในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ย่อมส่งผลต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ได้อย่างดี (ภัทรภรณ์ พิทักษ์ธรรม, 2543) และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิด ที่ผู้เรียนต้องคิดหาคำตอบด้วยตนเองตลอดเวลา มีบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เป็นอิสระ โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กกับเยาวชนที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้กับเยาวชน อันจะส่งผลให้เยาวชนที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้นี้จะสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความสนใจ เลือกเรียนวิทยาศาสตร์ และมีส่วนช่วยให้ประเทศไทยมีนักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก
- 1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก
- 1.2.3 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก
- 1.2.4 ศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

## 1.3 สมมติฐานในการวิจัย

- 1.3.1 ผลการเรียนรู้ของเยาวชนที่ผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 1.3.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่ผ่านการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กเพิ่มสูงขึ้น

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

### 1.4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นเยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จำนวน 60 คน

### 1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก

### 1.4.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก 2) เจตคติของเยาวชนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ และ 3) ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

### 1.4.4 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะความรู้ โดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เยาวชนได้เรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ประกอบด้วยหัวข้อนักวิทยาศาสตร์ในอาชีพต่างๆ ผลงานของนักวิทยาศาสตร์ในอาชีพต่างๆ และความสำคัญของวิทยาศาสตร์กับการประกอบอาชีพ

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีระบบ สามารถใช้กระบวนการค้นคว้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ อีกทั้งยังนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้หลายอย่าง โดยดำเนินการตามแนวคิดของ ไอน์เซนคราฟต์ (Eisenkraft) มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

เครือข่ายสังคมออนไลน์ หมายถึง กลุ่มของผู้เรียนที่ร่วมกันสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้ [www.facebook.com](http://www.facebook.com)

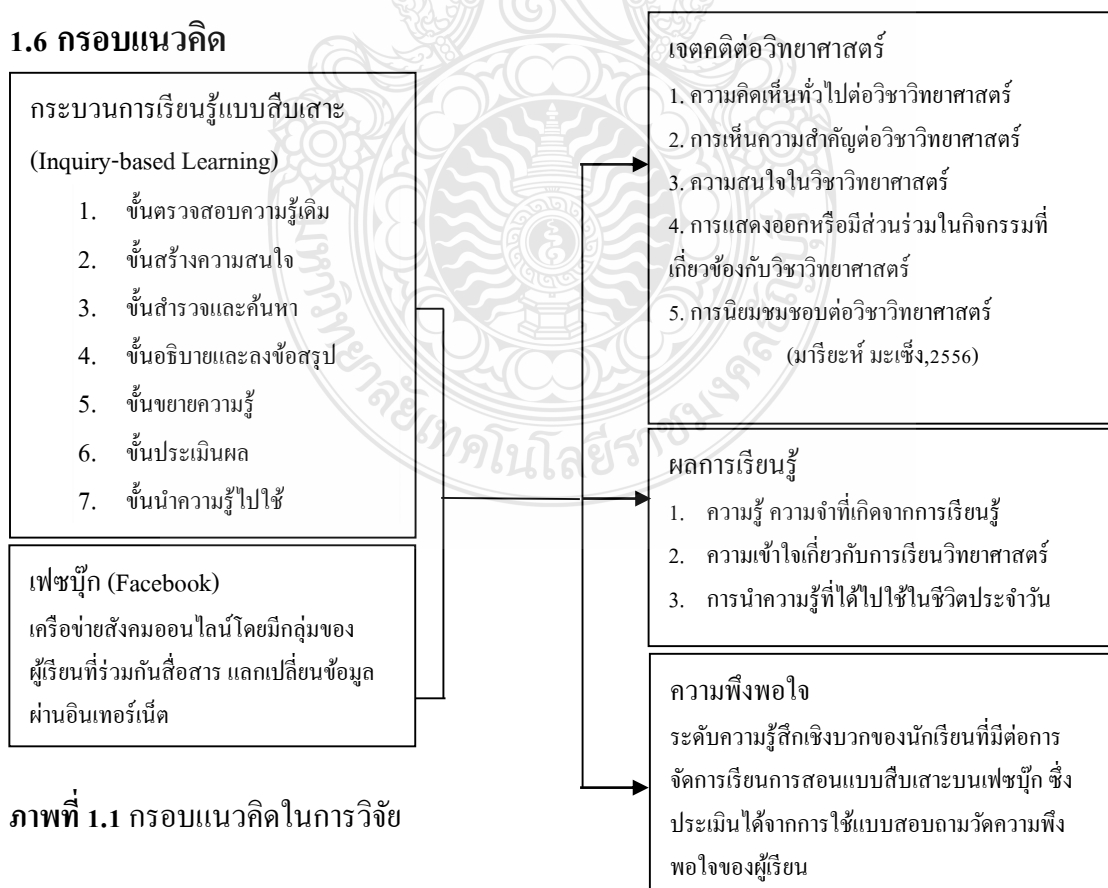
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของเยาวชนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ เนื่องมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมไปในทางสนับสนุนหรือต่อต้าน ได้มาจากแบบสอบถามเจตคติของเยาวชนด้วยแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

ผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนรู้จากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เยาวชน หมายถึง นักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกเชิงบวกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ซึ่งประเมินได้จากการใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียนในด้านต่างๆ โดยประเมินค่าเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

### 1.6 กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## 1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1.7.1 เยาวชนเกิดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ผ่านเฟซบุ๊ก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.7.2 เยาวชนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากผ่านการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก





## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของเยาวชน” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ โดยแบ่งหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
  - 2.1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
  - 2.1.2 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
  - 2.1.3 หลักการสอนแบบสืบเสาะ
  - 2.1.4 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะ
  - 2.1.5 บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะ
- 2.2 เครื่องข่ายสังคมออนไลน์
  - 2.2.1 ความหมายของเครือข่ายสังคมออนไลน์
  - 2.2.2 องค์ประกอบของเครือข่ายสังคมออนไลน์
  - 2.2.3 คุณค่าและประโยชน์ของเครือข่ายสังคมออนไลน์
  - 2.2.4 บทบาทของเครือข่ายสังคมต่อการจัดการเรียนการสอน
  - 2.2.5 แนวปฏิบัติในการใช้เครือข่ายสังคม
  - 2.2.6 เฟซบุ๊ก (Facebook)
- 2.3 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
  - 2.3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
  - 2.3.2 การนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน
  - 2.3.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 2.4 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
  - 2.4.1 ความหมายของเจตคติ
  - 2.4.2 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 2.4.3 ลักษณะของเจตคติ
  - 2.4.4 ประโยชน์ของเจตคติ
  - 2.4.5 เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

#### 2.4.6 การวัดเจตคติ

### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

### ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะ

การสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry Teaching Method) มีผู้เรียกชื่อแตกต่างกันไป เช่น การสืบเสาะ การสืบสอบ การสืบสวนสอบสวน ซึ่งทุกชื่อมีความหมายในทำนองเดียวกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การสืบเสาะ สำหรับความหมายของการสืบเสาะ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973 อ้างถึงใน สายันต์ ทองตัน, 2532) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะว่ามีความหมายดังนี้

1. การสอนวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นแบบสืบเสาะเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งที่อยู่รวมอยู่ในวิทยาศาสตร์ ในการจัดการให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่าง โดยการกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้โดยการถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบโดยตนเอง

2. การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะ เป็นวิธีการเรียน โดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ๆที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้น การคิดด้วยการสังเกตอย่างถี่ถ้วนเป็นระบบ ออกแบบการวัดที่ต้องการแยกแยะสิ่งที่สังเกตกับสิ่งที่สรุปหาพิงอย่างชัดเจน ประดิษฐ์คิดค้น ตีความหมายภายใต้สถานการณ์แวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างฉลาด สามารถทดสอบได้และสรุปอย่างมีเหตุผลสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะว่า การสืบเสาะ ได้แก่กิจกรรมต่างๆที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาและเป็นผลทำให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ได้

คุสแลน และ สโตน (Kuslam and Stone อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะว่าเป็นการสอนที่ครูและนักเรียนได้ศึกษาประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยจิตใจที่เป็นนักวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงโดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย

คาร์ริน และซันด์ (Carim and Sund, 1975 อ้างถึงใน สุธรรม ชุมพร้อมญาติ, 2544) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะว่า เป็นการใช้กระบวนการทางสมองของตนเองหาความรู้ใน

ลักษณะกิจกรรมเหมือนผู้ใหญ่ (Maturing Adult) ในการแก้ปัญหาโดยการตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลองเพื่อหาวิธีการต่างๆ สืบเสาะถึงปรากฏการณ์ ความสัมพันธ์ต่างๆ ของธรรมชาติ ซึ่งความสำเร็จของการสอนแบบนี้จะขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนและสมรรถภาพของครูผู้สอน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วิวัฒน์ ชัดติยะมาน และ อมลวรรณ วีระธรรมโม (2549) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองสรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดลอมในสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ความเป็นมาของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้

วัฏจักรการเรียนรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ร่วมกันประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองในระยะแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียร์เจต์ ได้แก่ การปรับขยายความคิด (Assimilation) และการปรับขยายโครงสร้างความคิด (Accommodation) ซึ่งมี 2 ขั้นตอน ต่อมาได้เพิ่มเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นสำรวจ (Exploration sine Concept Exploration) นักเรียนได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับรูปธรรม เช่น วัตถุหรือเหตุการณ์ ซึ่งการนำเอาทฤษฎีการพัฒนาสติปัญญาการเรียนรู้ของ Piaget มาใช้คือ การทำให้นักเรียนขาดสมดุลก่อนเพื่อนำเข้าสู่สมดุลใหม่อีกครั้ง ส่วนประสบการณ์ที่กล่าวถึงควรมีคุณสมบัติกระตุ้นให้เกิดมโนทัศน์หรือภาระงานที่ท้าทาย ถึงลักษณะปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนใช้วิธีแก้ไขที่หลากหลาย เช่น การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนครูมีบทบาทในการช่วยเหลือ โดยการแนะนำหรือตอบคำถามของนักเรียนเท่าที่จำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดที่อยู่ในขอบข่ายของเรื่องที่จะเรียนได้แก่ การแนะนำมโนทัศน์ใหม่หรือคำศัพท์ใหม่เป็นต้น

2. ขั้นสร้างมโนทัศน์ (Invention หรือ Concept Introduction หรือ Clarification) ซึ่ง Barman ระบุว่าเริ่มจากการเสนอมโนทัศน์หรือหลักการใหม่ หรือคำอธิบายเสริมเพื่อช่วยให้นักเรียนประยุกต์

รูปแบบการใช้เหตุผลในประสบการณ์ของเขา แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตน นั่นคือครูและนักเรียนช่วยกันนิยามมโนทัศน์ โดยอาจใช้สื่อการเรียนการสอนช่วยก็ได้

3. ขั้นนำมโนทัศน์ไปใช้ (Discovery หรือ Concept Application) เป็นระยะที่นักเรียนนำความรู้ มโนทัศน์หรือทักษะที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์อื่น โดยยกตัวอย่างเพื่อแสดงมโนทัศน์ที่รู้นั้นต่อมาได้มีกลุ่มนักศึกษาได้นำวิธีการนี้มาใช้และมีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้ (Barman, 1989 อ้างถึงใน ชนวรรณ อิศโร, 2554)

3.1 ขั้นสำรวจ (Exploration) เป็นขั้นที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นความไม่สมดุล ความคิดของผู้เรียน และช่วยให้เกิดการปรับขยายความคิด ครูรับผิดชอบการให้นักเรียนได้รับคำแนะนำ ชี้แจงและวัสดุอุปกรณ์อย่างเพียงพอที่มีปฏิสัมพันธ์ในทางที่สัมพันธ์กับแนวคิดคำแนะนำ ชี้แจงของครูต้องไม่บอกนักเรียนว่าพวกเขาควรเรียนอะไร และต้องไม่อธิบายแนวคิดให้แนวทางและคำแนะนำเพื่อให้การสำรวจดำเนินต่อไปได้ นักเรียนรับผิดชอบต่อการสำรวจ วัสดุและเก็บรวบรวมและ/หรือบันทึกข้อมูลของตนเอง ครูอาศัยทักษะการถามเพื่อแนวทางการเรียนรู้เด็กต้องมีวัสดุอุปกรณ์การเรียน และประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมด้วย ถ้าครูจะให้เด็กสร้างแนวคิดวิทยาศาสตร์สำหรับตนเอง ให้ใช้คำถามแนะเพื่อช่วยเริ่มกระบวนการวางแผนและคำถาม ต้องนำตรงไปสู่กิจกรรมของเด็ก เสนอแนะประเภทของบันทึกที่เด็กจะทำ และต้องไม่บอกหรืออธิบายแนวคิด อาจกล่าวถึงการสอนอย่างย่อๆ ได้ บางทีอาจจะเป็นในรูปจุดประสงค์ของการสอน

3.2 ขั้นอธิบาย (Explanation) เป็นระยะที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญน้อยลงและหาทางอำนวยความสะดวกทางจิตใจให้แก่ผู้เรียน จุดมุ่งหมายของระยะนี้คือครูและนักเรียนร่วมมือกันสร้างแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียน ครูเลือกและจัดสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่พึงประสงค์ในระยะนี้จะช่วยนำไปสู่การปรับขยายโครงสร้างความคิด ดังที่ทฤษฎีของเพียร์เจตต์ อธิบายไว้ นักเรียนต้องมุ่งเน้นข้อค้นพบเบื้องต้นจากการสำรวจของนักเรียน ครูต้องนำภาษา หรือรูปแบบแนวคิดเพื่อช่วยในการปรับขยายโครงสร้างความคิด ครูแนะแนวให้นักเรียนจนถึงคำอธิบายของตนเองเกี่ยวกับแนวคิด ครูสามารถจะแนะแนวนักเรียนและงดการบอกนักเรียนในสิ่งที่นักเรียนควรจะค้นพบแล้ว ถึงแม้ว่าความเข้าใจของนักเรียนไม่สมบูรณ์และสามารถช่วยนักเรียนให้ใช้ข้อมูลของตนสร้างแนวคิดที่ถูกต้องได้ ซึ่งจะนำนักเรียนไปสู่ระยะต่อไปโดยอัตโนมัติ คือ ระยะการขยายความคิด

3.3 ขั้นขยายความคิด (Expansion) เป็นระยะที่ควรยึดนักเรียนเป็นสำคัญให้มากที่สุดและเป็นระยะที่ช่วยกระตุ้นความร่วมมือภายในกลุ่ม ความมุ่งหมายของระยะนี้เพื่อช่วยผู้เรียนให้สามารถจัดระเบียบประสบการณ์ทางความคิดที่นักเรียนได้มาจากการค้นพบ เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงกัน และเพื่อให้ค้นพบการประยุกต์ใช้สิ่งใหม่สำหรับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว แนวคิดที่

สร้างขึ้นและต้องเชื่อมโยงกับความคิดอื่นหรือประสบการณ์อื่นที่สัมพันธ์กัน ซึ่งครูต้องให้เด็กใช้ภาษา หรือฉลาก หรือฉายาต่าง ๆ ของแนวคิดใหม่เพื่อพวกเขาจะได้เพิ่มความเข้าใจ ตรงนี้เองที่จะช่วยให้ให้นักเรียนประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยการขยายตัวอย่างหรือโดยการจัดประสบการณ์เชิงสำรวจเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาตัวเองของนักเรียน ความสัมพันธ์ภายในระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม ความเติบโตทางวิชาการ และการตระหนักรู้ด้านอาชีพ ระยะเวลาขยายนี้นำไปสู่ระยะการสำรวจบทเรียนต่อไปได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นวงจรต่อเนื่องสำหรับการสอนและการเรียนจึงถูกสร้างขึ้นในขณะนี้ ครูช่วยนักเรียนให้จัดระเบียบความคิดของตนโดยการเชื่อมโยงสิ่งเรียนรู้มาเข้ากับความคิดหรือประสบการณ์อื่น ๆ ซึ่งสัมพันธ์กับแนวคิดที่สร้างขึ้นในระยะเวลานี้จะเพิ่มความคล่องตัวสำหรับความหมายของแนวคิดและเพื่อขยายขอบเขตความต้องการสำหรับเด็ก

3.4. ขั้นประเมิน (Evaluation) ความมุ่งหมายของระยะนี้เพื่อเป็นการทดสอบมาตรฐานการเรียนรู้ การเรียนรู้มักจะเกิดขึ้นในสัดส่วนการเพิ่มขึ้นที่น้อยกว่าการยกระดับทางความคิดที่มีการหยั่งรู้อะไรที่เป็นไปได้ ดังนั้น การประเมินผลควรต่อเนื่อง ซึ่งไม่ใช่การสิ้นสุดของบทเรียนหรือวิธีการของหน่วยการเรียนรู้ การวัดหลายชนิดมีความจำเป็นต่อการจัดการประเมินโดยรวมการประเมินผลรวมแต่ละระยะของวัฏจักรการเรียนรู้ไม่ใช่เฉพาะการจัดทำตอนสุดท้าย

ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ ออกเป็น 5 ขั้น หรือเรียกว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดย 5 ขั้นนี้ (เน้นทียา บุญเคลือบ, 2540) ได้แก่

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase)
2. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)
3. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
4. ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้โมทัศน์ (Expansion Phase)
5. ขั้นประเมินผล(Evaluation Phase)

แต่ละขั้นมีสาระและรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้เป็นการแนะนำบทเรียนไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมาย

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้ากิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไป

ด้วยตัวของนักเรียนเองโดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวความคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและการนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้มีการนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุป เกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น นักเรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตัวเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินผล ด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้ในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใดข้อสรุปที่จะได้นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไป ทั้งนี้รวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

ต่อมาในปี ค.ศ. 2003 ได้ขยายรูปแบบการสอนโดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้นเป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ในขั้นนี้ เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่ดีเป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้คือการกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมายและขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนรู้ใน เนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ขั้นของการเรียนรู้ตามแนว คิดของ Eisenkraft (ธนวรรณ อิศโร, 2554) มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานี้ๆ

2. ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้น โดย

การเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็น เรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นเร้าความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผน กำหนดแนวทางควรสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อ เก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำ การทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ ในขั้นต่อไป

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการ สำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ใน รูปต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบ ในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วย ให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase/Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไป เชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบาย สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้ เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ ต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้จะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียม โอกาสให้ นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”

จากขั้นตอนต่างๆ ในรูปแบบการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบการ สอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบ ความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย หรือละทิ้ง เนื่องจาก การตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของ เด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่นๆ นักเรียนจะสร้าง

ความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่คิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

#### การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E (7-E Learning Cycle)

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ใช้เทคนิคการรู้คิด (Metacognitive Moves) หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการรู้คิด ได้แก่ Intelligibility, Plausibility และ Wide – Applicability ในการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิด และพัฒนาการคิดในระดับสูง โดยแต่ละขั้นใช้เทคนิคการรู้คิดเพื่อแสดง ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและสามารถประเมินความเข้าใจของตนได้ โดยการเปรียบเทียบ ชั่งน้ำหนักความน่าเชื่อถือความมีเหตุผลของคิดเดิมกับความคิดใหม่ๆ ได้ เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกทักษะการรู้คิด ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) โดยใช้การรู้คิดขั้นความสามารถเข้าใจได้ (Intelligibility)
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) โดยใช้การรู้คิดขั้นความสามารถเข้าใจได้ (Intelligibility)
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) โดยใช้การรู้คิดขั้นความเชื่อถือได้ (Plausibility)
4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) โดยใช้การรู้คิดขั้นความสามารถเข้าใจได้ (Intelligibility) และขั้นความเชื่อถือได้ (Plausibility)
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) โดยใช้การรู้คิดขั้นความสามารถเข้าใจได้ (Intelligibility) ขั้นความเชื่อถือได้ (Plausibility) และขั้นการใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง (Wide-Applicability)
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) โดยใช้การรู้คิดขั้นความสามารถเข้าใจได้ (Intelligibility) และขั้นการใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง (Wide - Applicability)
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) โดยใช้การรู้คิดขั้นการใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง (Wide-Applicability)

จากขั้นตอนต่าง ๆ ในรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไร



ก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเอียดหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็ก ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ จากรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ

แบบที่ 1 (3E)	แบบที่ 2 (4E)	แบบที่ 3 (5E)	แบบที่ 4 (7E)
1. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม
		2. ขั้นสำรวจ	2. ขั้นสร้างความสนใจ
			3. ขั้นสำรวจและค้นหา
2. ขั้นแนะนำมโนทัศน์	2. ขั้นอธิบาย	3. ขั้นอธิบาย	4. ขั้นอธิบาย
ขั้นแนะนำคำสำคัญ			
ขั้นสร้างมโนทัศน์			
ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์			
3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์	3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ หรือขั้นขยายมโนทัศน์	4. ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้มโนทัศน์	5. ขั้นขยายความคิด
	4. ขั้นประเมินผล	5. ขั้นประเมินผล	6. ขั้นประเมินผล
			7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะ

วีรยุทธ วิเชียร โชติ (2526) กล่าวว่า จิตวิทยาการศึกษาเปรียบเสมือนเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและกล่าวถึงจิตวิทยาพื้นฐานในการสอนแบบสืบเสาะมี ดังนี้

1. จิตวิทยาในเรื่องการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 สถานการณ์เพื่อการเรียนรู้ เพราะในการเรียนการสอนแบบนี้มุ่งให้ผู้เรียนได้ค้นพบตัวเอง จึงต้องมีประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความรู้และความคิด

1.2 กระบวนการเรียนรู้และการคิด การเรียนการสอนแบบนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และการคิดอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มจากสิ่งที้ง่ายไปหาสิ่งที่ยาก และซับซ้อนขึ้นเป็นลำดับ

1.3 ผลการเรียนรู้คือความรู้ ความคิด และการกระทำเป็นผลที่ได้ของผู้เรียน โดยทั้งสามส่วนนี้ประสานสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน เป็นระบบของการเรียนรู้

2. จิตวิทยาในเรื่องการเรียนรู้ด้วยการกระทำ เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และเป็นผู้กระทำกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสปรับปรุง และพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน

3. จิตวิทยาในเรื่องแรงจูงใจใฝ่รู้ เน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสังเกต และเปรียบเทียบ เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาข้อขัด ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจใฝ่รู้ คือมีความอยากรู้อยากเห็นที่จะแสวงหาความรู้ด้วยการสืบเสาะต่อไป

4. จิตวิทยาการเรียนรู้ในการสร้างสร้างสิ่งกัปแนวหน้า เป็นขั้นตอนในการสร้างความพร้อมในการเรียน 3 ด้านคือ ความพร้อมทางแรงจูงใจ ความพร้อมทางปัญญา ความพร้อมทางพฤติกรรม การสร้างความพร้อมให้กับผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มสอน มีความสำคัญมาก เพราะถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อมที่จะเรียนไม่ว่าในทางใดก็ตามการเรียนการสอนจะไม่เกิดผลเท่าที่ควร

ซูครี สนิทประชากร (2533) กล่าวถึงโครงสร้างของวิธีสอนแบบสืบเสาะมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของนักจิตวิทยาในกลุ่ม Cognitive field theory คือ เพียเจต์ (Piaget) ซึ่งวางรากฐานสำคัญของการที่บุคคลจะนำประสบการณ์ต่าง ๆ มาเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้นั้นประกอบด้วย

1. การใช้โครงสร้างเดิมเพื่อการเรียนรู้ (Assimilation Structure) หมายถึง องค์ประกอบต่างๆ ของปัญหาที่สัมพันธ์กัน เป็นโครงสร้างความคิดของบุคคลทำให้บุคคลเข้าใจสิ่งแวดล้อมอันเป็นปัญหา หรือพูดอีกนัยหนึ่งว่า บุคคลนำความรู้เดิมเท่าที่สามารถรวบรวมได้มาแปลความหมายทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมหรือการใช้ความรู้เดิมมาคิด ทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมนั่นเอง

2. การปรับขยายโครงสร้างเพื่อการเรียนรู้ (Accommodation Structure) หมายถึง การที่บุคคลขยายความคิดต่อสิ่งแวดล้อมกว้างขวางออกไป แก้ปัญหาได้ลึกซึ้งกว้างขวางออกไปความคิดนำข้อมูลหรือตัวแปรต่างๆมาประกอบการคิดได้กว้างขวางขึ้น ทำให้สามารถแก้ปัญหาปรับตนให้เข้ากับสิ่งใหม่ๆ บุคคลมีความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมเพิ่มพูนขึ้น โครงสร้างทั้งสองที่กล่าวมาเป็นโครงสร้างกระบวนการสืบสวนสอบสวนหรือกระบวนการสืบเสาะ

จากโครงสร้างทั้งสองนี้ทำให้เราได้ใช้สังกัดกับแนวหน้าเข้าช่วยในการเรียนรู้ใหม่ ๆ โดยให้เด็กถามเกี่ยวกับธรรมชาติ ซึ่งใช้การสังเกตเป็นส่วนใหญ่เพื่อขยายโครงสร้างให้กว้างขวางออกไป เพื่อให้เด็กสังกัดใหม่ ๆ ให้เด็กพร้อมที่จะรับรู้จากหลักจิตวิทยาดังกล่าวจึงสรุปได้ว่า หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสืบเสาะได้แก่จิตวิทยาการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยการกระทำ การทำให้เกิดแรงจูงใจใฝ่รู้ การสร้างสังกัดกับแนวหน้าเพื่อสร้างความพร้อมในการเรียน เกิดสังกัดใหม่ ๆ ช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรเรียน และนักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้สร้างความพร้อมให้กับนักเรียน

#### หลักการสอนแบบสืบเสาะ

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ มุ่งสร้างเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ดังที่ ชวับ (Schwab, 1970 อ้างถึงใน สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531) กล่าวไว้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะจะไม่ประสบความสำเร็จอย่างใดเลย ถ้าหากนักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการที่จะพบปัญหา วิธีสอนที่ดีที่สุด คือ ให้นักเรียนได้เข้าไปปฏิบัติทดลองด้วยตนเองได้เข้าพบปัญหาจึงจะเกิดความคิดในการแก้ปัญหาเหล่านั้น สำหรับหลักการสอนแบบสืบเสาะนั้นได้มีผู้กล่าวไว้หลายแนวทาง ดังนี้

คลาค (Clark, 1976 อ้างถึงใน สายันต์ ทองตัน, 2532) ได้กล่าวถึงหลักการทั่วไปของการสอนแบบสืบเสาะ ดังนี้

1. ครูพยายามชักจูงนักเรียนให้คิดด้วยตนเองโดยการ ถามคำถามให้คิด ถามให้ตีความอธิบายและตั้งสมมติฐานได้ ถามให้นำหลักการมาปรับใช้กับสถานการณ์แตกต่างกัน ถามเพื่อรวบรวมข้อมูล และความรู้ต่าง ๆ และเสนอปัญหาแก่นักเรียน โดยการให้คาดการณ์ล่วงหน้า

2. ครูพยายามที่จะสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการกระตุ้นนักเรียนให้ทดลองโดยใช้ความคิดของตนเอง โดยครูให้การสนับสนุนและยอมรับ เสริมแรง กระตุ้นและพิสูจน์เพื่อนำไปสู่เรื่องราวนั้น ยอมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง และกระตุ้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดและวิเคราะห์ความคิดที่แตกต่าง

3. การสอนแบบสืบเสาะ ส่วนใหญ่จะรวมเอาวิธีการของการแก้ปัญหาไม่ว่าจะเป็นวิธีแก้ปัญหาของคนเดียวหรือทั้งกลุ่ม

4. วิธีการสอนแบบสืบเสาะเป็นการสอนแบบอิสระ

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) ได้วิเคราะห์แนวการสอนวิทยาศาสตร์ จากหนังสือของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับหลักการสอนดังนี้

1. กิจกรรมและลำดับขั้นของกิจกรรม ในการสอนแต่ละครั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 4 อย่าง เรียงลำดับคือ การนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งปัญหา การอภิปรายก่อนการทดลอง การทดลอง การอภิปรายหลังการทดลอง

2. นักเรียนคือผู้ค้นพบ เป็นผู้ทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูลและสรุปบทบทของครู จะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือให้คำแนะนำเท่านั้น เมื่อนักเรียนมีข้อโต้แย้งตอนใดครูจะหาวิธีตอบคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิดและจะพยายามแนะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง

3. จุดมุ่งหมายปลายทางของการสอน จะไม่เน้นเนื้อหาวิชาแต่เพียงอย่างเดียวแต่จะมุ่งพัฒนาทักษะต่างๆ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

วิริยกุล วิเชียร โชติ (2526) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะมีหลักการ พื้นฐาน 7 ประการ คือ

1. หลักการแสวงหาความรู้ด้วยคำถาม
2. หลักการเรียนรู้และค้นพบกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง
3. หลักการเรียนรู้จากปัญหา
4. หลักการแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ทั้งทางวัตถุและทางจิตใจ
5. หลักการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี
6. หลักการอยู่ร่วมกันแบบอารยะประชาธิปไตย
7. หลักการควบคุมสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก

จากหลักการข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ เน้นการฝึกฝนให้นักเรียนคิด ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูจะต้องใช้วิธีกระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยก่อน โดยการถามให้คิด ถามเพื่อรวบรวมข้อมูลหรือเสนอปัญหาแก่นักเรียน แล้วนักเรียนเป็นผู้ใช้ความคิดแก้ปัญหาของนักเรียนเอง

ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะ

มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะ ไว้ดังนี้

ซุคแมน (Suchman. อ้างถึงใน ภัญญา โม้สา, 2538) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขึ้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ครูเป็นผู้เสนอ
2. ขึ้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหา
3. ขึ้นรวบรวมข้อมูล
4. ขึ้นสรุปเป็นหลักการเพื่ออธิบายปัญหา

#### 5. ชั้นวิเคราะห์กระบวนการ

จอยส์และวีล (Joyce and Weil, 1980 อ้างถึงใน ภัณฑุชา โม้สา 2538) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้นเสนอปัญหา
2. ชั้นตั้งสมมติฐาน
3. ชั้นรวบรวมข้อมูล
4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

สุวัฑกั นิชมค้ำ (2531) ได้เสนอขั้นตอนแบบสืบเสาะไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา
2. ชั้นอภิปรายเพื่อกำหนดแนวทางคำตอบ
3. ชั้นอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง
4. ชั้นดำเนินการทดลอง
5. ชั้นอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

สุพิง บุญชูวงศั (2531) ได้แบ่งขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้นการสังเกต (Observation) นักเรียนสังเกตสภาพการณ์หรือสิ่งแวดล้อมอันเป็นปัญหา พยายามนำความคิดรวบยอดเดิมมาแปลความหมาย ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างความคิดในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องสัมพันธ์กับสภาพการณ์อันเป็นปัญหานั้น

2. ชั้นการอธิบาย (Explanation) นักเรียนจัดโครงสร้างความคิด ตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายคิด ทบทวน หรือทำความเข้าใจปัญหานั้น ๆ ให้ชัดเจน เปลี่ยนแปลงโครงสร้างความคิดหลายรูปแบบ เพื่ออธิบายทำความเข้าใจกับปัญหา

3. ชั้นการทำนาย (Prediction) การจัดโครงสร้างความคิดหลายรูปแบบหรืออธิบายปัญหา แล้วมองเห็นแนวทาง มีความเข้าใจสามารถทำนายหรือพยากรณ์ได้ว่า เมื่อเป็นเช่นนี้ผลจะเป็นอย่างไร จะเกิดอะไรขึ้น

4. ชั้นนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity) สามารถทำความเข้าใจได้แก้ปัญหา ได้ สามารถคิดกว้างไกลออกไปในการใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง คิดสร้างสรรค์ และนำไปใช้ใน สภาพการณ์ต่างๆ ได้ ไม่จำกัดอยู่แค่การแก้ปัญหาได้ หรือพอใจแค่การแก้ปัญหาได้เท่านั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยความสนใจของตนเอง การอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็น หรือคำถามที่สนใจศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่นบรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทางเช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็ช่วยให้เชื่อมโยงเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์อื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ก่อให้เป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะจึงช่วยให้

นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลัก และหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้  
ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

ไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft, 2003 อ้างถึงใน ธนวรรณ อิศโร. 2554.) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการ  
สอนแบบสืบเสาะการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ มีขั้นตอนการสอน 7 ขั้น หรือ 7E และ  
สาระสำคัญในแต่ละขั้นดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) เป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้  
ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิม เท่าไร เพื่อจะได้  
วางแผนการสอนได้ถูกต้อง

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ครูจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความสนใจ กระตุ้น  
ยั่วให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กิจกรรมอาจเป็นการนำเสนอข้อมูล ข่าว สถานการณ์ หรือ  
เหตุการณ์ ฯลฯ กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม กำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษา ซึ่งนำไปสู่การสำรวจ  
ตรวจสอบ

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ครูกระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา และ  
ให้นักเรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ สืบค้นและ  
รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลข้อสนเทศ  
ที่ได้มาวิเคราะห์ อภิปราย แปลผล สรุปผล และนำเสนอ ผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้าง  
แบบจำลอง หรือรูปวาด สร้างตาราง กราฟ แผนภาพ ฯลฯ

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ ที่เกิดขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้  
เดิม หรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือ ข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบาย  
สถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วย กระบวนการต่าง ๆ  
ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะ นำไปสู่การนำความรู้ไป  
ประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียม โอกาสให้  
นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะ  
เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการ  
เรียนรู้”

จากขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาวิธีสอนแบบสืบเสาะ ของ โอเซนคราฟท์ ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นตอนสร้างความสนใจ ขั้นตอนสำรวจและค้นหา ขั้นตอนอธิบายและลงสรุป ขั้นตอนขยายความรู้ และขั้นประเมิน และขั้นนำความรู้ไปใช้ หรือที่เรียกว่า วิธีสอนแบบ 7E

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2534) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีความอยากรู้อยากเห็นตลอดเวลา

2. นักเรียนมีโอกาสฝึกความคิด และฝึกการปฏิบัติ ได้รู้จักวิธีจัดระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3. นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนคติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

4. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

5. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 60) ได้เขียนถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพทางด้านสติปัญญาคือให้ฉลาดขึ้นเป็นนักคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นนักจัดระเบียบ

2. การค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ

3. ฝึกให้นักเรียนรู้วิธีหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. ช่วยให้อึดจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายทอดความรู้ได้

5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้เกิดการเรียนที่มีความหมาย และเป็น การเรียนที่มีชีวิตชีวา

6. ช่วยพัฒนาอัตโนมัติแก่ผู้เรียน

7. พัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์

8. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใดๆ จะสำเร็จด้วยตนเอง สามารถคิด และหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

9. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะการแก้ปัญหา และพัฒนาการใช้เครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์

10. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้



วิวัฒน์ ชัดติยะมาน และ อมลวรรณ วีระธรรมโม (2549) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ความรู้ที่ได้มีคุณค่า มีความหมายสำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์ และจดจำได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ มีความอิสระ มีชีวิตชีวา และสนุกสนานกับการเรียนรู้
4. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2534) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้สงสัยแปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย และถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ของการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะด้วยตนเอง

3. นักเรียนที่มีสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาที่ค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

4. นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะพอบทบาทได้แต่นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2544) ได้สรุปข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้เนื้อเรื่องไม่ครบตามที่กำหนดไว้
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างไม่ชวนสงสัย ไม่ชวนติดตาม จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน

3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ หรือไม่มีการกระตุ้นมากพอจะไม่สามารถเรียนด้วยวิธีสอนแบบนี้ได้

4. เป็นการลงทุนสูง ซึ่งอาจได้ผลไม่คุ้มค่ากับการสอน

5. ถ้านักเรียนไม่รู้จักหลักการทำงานกลุ่มที่ถูกต้อง อาจทำให้นักเรียนบางคนหลีกเลี่ยงงานซึ่งไม่เกิดการเรียนรู้

6. ครูต้องใช้เวลาวางแผนมาก ถ้าครูมีภาระมากอาจเกิดปัญหาด้านอารมณ์ ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียน

7. ข้อจำกัดเรื่องเนื้อหาและสติปัญญา อาจทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีสอนแบบนี้  
วิวัฒน์ ชัดติยะมาน และ อมลวรรณ วีระธรรมโม (2549) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอน  
แบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. ใช้เวลานานมากในการเรียนรู้แต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้สาระการเรียนรู้ไม่ครบตามที่  
กำหนดไว้

2. ถ้าปัญหาหรือสถานการณ์ง่ายหรือยากเกินไป ไม่เข้าใจหรือไม่น่าสนใจ จะทำให้ผู้เรียน  
เบื่อหน่ายไม่อยากเรียน

3. เป็นวิธีการที่มีการลงทุนสูง ซึ่งบางครั้งอาจได้ผลไม่คุ้มกับที่ลงทุน

4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากในการวางแผน

บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับ  
บทบาทของครูในการสอนปฏิบัติการทดลองในการสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1. มีการเตรียมล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความมั่นใจในเนื้อหาของบทเรียน โดยปฏิบัติดังนี้

1.1 ทำการทดลองก่อนเข้าสอน เพื่อศึกษาผลการทดลอง หรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการ  
ทดลอง

1.2 ตรวจสอบสภาพและปริมาณอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง

1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีให้อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้ทดลอง

1.4 วางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุป

2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนตลอดเวลา โดยปฏิบัติดังนี้

2.1 เปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหา และตอบคำถามต่างๆด้วยตนเอง

2.2 กระตุ้นให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเอง

2.3 กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย

3. ครูควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน

4. เมื่อนักเรียนมีคำถาม ครูอย่ารีบบอกคำตอบทันที ควรแนะนำให้ นักเรียนมีส่วนช่วยใน  
การหาคำตอบบ้าง

5. ครูควรให้นักเรียนเข้าใจว่าครูไม่ใช่ผู้รู้ปัญหาทุกอย่าง เพื่อให้นักเรียนและครูได้มีโอกาส  
ในการหาคำตอบร่วมกัน

6. ครูควรให้นักเรียนสรุปความคิดเห็นหรือสรุปผลการทดลองอย่างมีเหตุผลได้ด้วยตนเอง

7. ครูควรแนะนำให้นักเรียนทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่มั่นใจขึ้น จึงจะสรุปผลการทดลอง

8. ครูควรใช้วิธีสอนแบบอื่น ๆ ช่วยในการสอนแบบสืบเสาะในโอกาสที่เหมาะสม

จากบทบาทของครูที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะนั้น การใช้เทคนิคในการตั้งคำถามอย่างรัดกุม และเหมาะสม ถือเป็นสิ่งสำคัญและเป็นหัวใจที่เอื้อให้ผู้เรียนได้ซักถาม อภิปราย และร่วมกันค้นหาคำตอบ โดยครูอาจใช้คำถามชนิดต่างๆ ดังนี้

1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต
2. คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย
3. คำถามที่นำไปสู่การทำนายและตั้งสมมติฐาน
4. คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
5. คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้

จากข้อมูลการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะ เป็นวิธีการหนึ่งที่มีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิดค้น แก้ปัญหา หาคำตอบจากปัญหาจนค้นพบคำตอบของปัญหา หรือความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางความคิดที่เป็นเหตุผล กระบวนการที่เป็นระบบ เพื่อให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดลอมในสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการเรียนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ หรือตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาเอง ความสำเร็จของการสอนแบบนี้จะขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนและสมรรถภาพของครูผู้สอน

## 2.2 เครือข่ายสังคมออนไลน์

เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) เป็นเครือข่ายของการสื่อสารข้อมูลขนาดใหญ่ อันประกอบด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวนมาก เชื่อมโยงแหล่งข้อมูลจากองค์กรต่างๆ ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เครือข่ายสังคมออนไลน์ ถือเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สากลที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานการสื่อสารเดียวกัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารและสืบค้นสารสนเทศจากเครือข่ายต่างๆ ทั่วโลก ดังนั้น อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งรวมสารสนเทศจากทุกมุมโลก ทุกสาขาวิชา ทั้งบันเทิงและวิชาการ ตลอดจนการประกอบธุรกิจต่างๆ

เครือข่ายสังคม หมายถึง เครื่องมือหรือรูปแบบของเว็บไซต์ที่ให้บริการสร้างสังคมเครือข่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายกันด้วย สายสัมพันธ์ของบุคคลที่มีความคล้ายคลึง

กันด้วยเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างอิสระไร้พรมแดน จนทำให้เครือข่ายมีขนาดใหญ่และเข้มแข็งขึ้น นอกจากนี้ใช้เครือข่ายสังคมเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารของสมาชิกในกลุ่มแล้ว บรรดาเว็บไซต์เครือข่ายสังคมยังเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคลเพิ่มขึ้น ทำให้เทคโนโลยีเครือข่ายสังคมเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตบุคคล (ปวีณา มีป้อม และ ภาวัญชนรัตน์ ภู่วิจิตร, 2554)

เครือข่ายสังคม เป็นที่นิยมอย่างมากในกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ทำให้เครือข่ายสังคมขยายวงกว้างออกไปเรื่อยๆและจะยังคงสร้างเครือข่ายอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นในอนาคต จากผลการสำรวจจากประเทศสหรัฐอเมริกายืนยันการใช้เครือข่ายสังคมเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เว็บไซต์ที่มีจำนวนผู้เข้าชมสูงสุดทั่วโลก อาทิ myspace, facebook และ orkut สำหรับเว็บไซต์ที่มีการเติบโตเพิ่มขึ้นเท่าตัวทั้งในต่างประเทศและประเทศไทย คือ facebook (นิภาพร เข้มเจริญ, 2553)

องค์ประกอบของเครือข่ายสังคม

1. เป็นสื่อที่แพร่กระจายด้วยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีรูปแบบการแพร่กระจายข่าวสารเกิดจากการแบ่งปันเนื้อหา (content sharing) อาทิรูปภาพ เสียง หรือวิดีโอ เป็นต้น

2. เป็นสื่อที่เปลี่ยนแปลงสื่อเดิม ที่แพร่กระจายข่าวสารแบบทางเดียว (one-to-many) เป็นรูปแบบการสนทนาที่สามารถมีผู้เข้าร่วมได้หลายคน (many-to-many) เมื่อสภาพการเป็นสื่อสังคมสิ่งสำคัญ คือการสนทนาพาทีที่เกิดขึ้น เป็นการรวมกลุ่มคุยในเรื่องที่สนใจร่วมกัน หรือวิพากษ์วิจารณ์ สอนคำหรือบริการต่างๆ โดยที่ไม่มีใครเข้ามาควบคุมเนื้อหาของสนทนา แม้กระทั่งผู้ผลิตเนื้อหาเองเพราะผู้ที่ได้รับสารมีสิทธิที่จะเข้าร่วมในรูปแบบของการเพิ่มเติมความคิดเห็น หรือแม้กระทั่งเข้าไปแก้ไขเนื้อหานั้นได้ด้วยตนเอง

3. เป็นสื่อที่เปลี่ยนผู้คนจากผู้บริโภคเนื้อหาเป็นผู้ผลิตเนื้อหา จากผู้รับสารซึ่งเป็นบุคคลที่ไม่มีความสำคัญแต่อย่างใด แต่ลักษณะเด่นของเครือข่ายสังคม นั่นคือ ไม่มีต้นทุนในการผลิตเนื้อหา และสามารถกระจายข้อมูลไปยังผู้รับสารได้อย่างเสรี โดยมีเงื่อนไขว่าผู้ส่งสารต้องเป็นผู้ผลิตเนื้อหาที่มีคุณภาพ ทำให้เป็นที่พอใจของผู้รับสารผู้ส่งสารบุคคลนั้น กลายเป็นผู้ทรงอิทธิพล (influencer) และสามารถโน้มน้าวใจบุคคลจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ภิเชก ชัยนรินทร์, 2553)

คุณค่าและประโยชน์ของเครือข่ายสังคม

1. การรักษาความเชื่อมั่น และการโน้มน้าวใจ (trust and persuasion)
2. มินวัตกรรม และการสร้างความรู้ (innovation and knowledge crection)
3. มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (efficiency in the operation)
4. การพัฒนาความสามารถพิเศษ และเกิดความผูกพัน (the development of talent and commitment)

บทบาทของเครือข่ายสังคมต่อการจัดการเรียนการสอน

ด้วยลักษณะสำคัญของเครือข่ายสังคม คือ การมีปฏิสัมพันธ์ของคนในระบบเครือข่าย ดังนั้นจึงมีผู้ใช้บริการเครือข่ายสังคมจำนวนมาก ส่งผลให้เครือข่ายสังคมมีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหรือภายในเครือข่าย โดยผู้ใช้สร้างโปรไฟล์ของตนเอง และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน เช่น facebook, myspace เป็นต้น
2. การเผยแพร่ความรู้ความเชี่ยวชาญ ซึ่งจะอยู่ในลักษณะของเว็บบล็อกต่างๆ
3. การเผยแพร่ข้อความสั้น เช่น twitter เป็นต้น
4. การเพิ่มเติมข้อมูลความรู้ต่างๆ เช่น เว็บ Wikipedia
5. การเผยแพร่เนื้อหาเฉพาะ การเผยแพร่ภาพ เสียง วิดีโอ เช่น youtube, flickr เป็นต้น

ด้วยความหลากหลายของการเผยแพร่ข้อมูลไปยังผู้ใช้จำนวนมากเป็นผลให้มีการนำเครือข่ายสังคมมาใช้ในงานต่างๆ และที่เห็นผลเป็นรูปธรรมมาก เช่น ในการหาเสียงเลือกตั้งประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกาของ บารัค โอบามา ซึ่งสามารถสร้างกระแสนิยมได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสำคัญในหลายประเทศ เช่น ประเทศซีเรีย อิิปต์ หรือแม้กระทั่ง การก่อการจลาจลในประเทศอังกฤษ เครือข่ายสังคมเข้ามาเกี่ยวข้อง ในขณะเดียวกันเหตุการณ์น้ำท่วมของประเทศไทย เครือข่ายสังคมมีบทบาทสำคัญเพื่อการแก้ไขปัญหาต่างๆ อย่างเป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โดย twitter ซึ่งช่วยให้ผู้ต้องการความช่วยเหลือ และผู้ให้ความช่วยเหลือติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็วด้วยวิธีการใช้แท็ก (tag) ร่วมกันหรือการเผยแพร่ข้อมูลต่อกัน

ด้วยข้อมูลจำนวนมากที่ถูกนำเสนอในเครือข่ายสังคมหากนำมาสู่การจัดการเรียนการสอน ในชั้นเรียนย่อมก่อให้เกิดผลสำคัญในหลากหลายลักษณะเช่นกัน เช่น

1. การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสังคมในชั้นเรียน เนื่องจากบรรยากาศของเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารผ่านภาพมิตความสัมพันธ์ของคนในเครือข่าย เมื่อทั้งผู้สอนและผู้เรียนเข้าสู่การสร้างความสัมพันธ์ภายในระบบเครือข่ายสังคมก็จะนำไปสู่การพัฒนาความสัมพันธ์ในสังคมจริงในทิศทางที่ใกล้ชิดกันยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจริง นอกจากนี้ลักษณะการนำเสนอข้อมูลและสถานภาพที่เป็นปัจจุบัน ทำให้ทั้งผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมและประสารข้อมูลได้อย่างทันที่

2. การกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กว้างขวาง การตั้งประเด็นแลกเปลี่ยน ข้อสงสัยต่างๆ ฝ่ายเครือข่ายสังคมทำได้อย่างทันที่ และเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนใน

การกระตุ้นผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ในขณะที่เดียวกันผู้สอนสามารถนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง และผู้เรียนสามารถติดตามได้อย่างต่อเนื่อง

3. การส่งเสริมการศึกษาตามความสนใจและความถนัด เครื่องข่ายสังคมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบของเว็บบล็อกเป็นระบบที่ส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานตามความถนัดและความสนใจของผู้สอนและผู้เรียน อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนขยายผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ส่งเสริมการบันทึกและการอ่าน การเผยแพร่ผ่านเครือข่ายสังคมส่วนใหญ่ผ่านรูปแบบของข้อเขียนในหลายลักษณะ เช่น ข้อความสั้นในระบบ twitter ข้อความปานกลางของเฟซบุ๊ก หรือข้อความยาวๆ ของระบบเว็บบล็อก เป็นต้น

ในขณะที่เดียวกันเครือข่ายสังคมอาจส่งผลกระทบต่อผู้ใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนมีความจำเป็นที่ผู้ปกครองจะต้องให้การดูแลใกล้ชิด ดังต่อไปนี้

1. การใช้งานเพื่อความบันเทิง เกมมากกว่าการศึกษาค้นคว้า ทั้งนี้ระบบเครือข่ายสังคม เช่น เฟซบุ๊ก ประกอบด้วยเกมต่างๆ มากมายและส่วนใหญ่ต้องการใช้เวลาในการเล่นที่ต่อเนื่อง

2. ความจำเป็นของอุปกรณ์การสื่อสาร ซึ่งส่วนใหญ่มีราคาแพงและมีค่าใช้จ่ายที่ต่อเนื่อง และหากผู้สอนใช้เครือข่ายสังคมเพื่อนำเสนอข้อมูลไปยังผู้เรียนเป็นหลักอาจจะก่อให้เกิดการไม่สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลของผู้เรียนได้

3. การรับข้อมูลที่ไม่ถูกต้องและการขาดวิจารณญาณในการข้อมูล ทั้งนี้เมื่อผู้เรียนเข้าสู่การเรียนรู้ในเครือข่ายสังคม แหล่งการรับข้อมูลจะไม่สามารถจำกัดไว้เพียงจากผู้สอนเท่านั้น ซึ่งจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องเข้าถึงแนวทางการตรวจสอบข้อมูลให้กับผู้เรียน

4. การขาดวิจารณญาณในการนำเสนอข้อมูล เนื้อหาของผู้เรียน ด้วยความสะดวก รวดเร็วในการเผยแพร่ข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายสังคม จะพบว่า หลายครั้งทำให้หลายคนขาดความยั้งคิดในการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวดารา ภาพหรือเหตุการณ์ต่างๆ และนำไปสู่ปัญหาอื่นๆ ตามมา

แนวปฏิบัติในการใช้เครือข่ายสังคม

เมื่อเครือข่ายสังคมมีทั้งข้อดีและข้อด้อย แต่เป็นการยากที่ผู้สอนจะปฏิเสธการใช้เครือข่ายสังคมได้ ด้วยเหตุนี้ผู้สอนมีแนวปฏิบัติสำคัญเพื่อให้การใช้เครือข่ายสังคมมีประสิทธิภาพและไม่ก่อให้เกิดผลที่ไม่พึงประสงค์ ดังนี้

1. ควรศึกษาธรรมชาติของระบบเครือข่ายสังคมที่นำมาใช้อย่างชัดเจน
2. ควรศึกษาความพร้อมของผู้เรียนในการใช้เครือข่ายสังคม
3. เป็นต้นแบบที่ดีในการใช้เครือข่ายสังคม
4. ติดตามพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

5. สร้างเครือข่ายผู้สอนและผู้ปกครองเพื่อประสิทธิภาพของการดูแลผู้เรียนในเครือข่ายสังคม (จุไรรัตน์ ทองคำชื่นวิวัฒน์, 2552)

เฟซบุ๊ก (Facebook)

เฟซบุ๊ก (facebook) เป็นบริการเครือข่ายสังคมและเว็บไซต์ เริ่มพัฒนาขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2547 โดยมาร์ก ซักเคอร์เบิร์ก ร่วมกับเพื่อนร่วมห้องในวิทยาลัยและเป็นนักเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่ชื่อ เอ็ดวาร์ดโด ซาเวริน, ดิสติน มอสโควิตซ์ และคริส ฮิวส์ ณ มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ซึ่งมีแนวคิดมาจากการทำเฟซบุ๊กจากหนังสือรุ่นเมื่อสมัยศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ใช้ส่งต่อกัน เพื่อนำมาให้เพื่อนในรุ่นรู้จัก จากแนวคิดนี้ถือเป็นจุดเริ่มต้นให้มีการคิดแปลงหนังสือรุ่นที่มีเพียงรูปภาพพร้อมรายละเอียดเพียงเล็กน้อยได้เข้าไปสู่โลกออนไลน์ และทำให้น่าสนใจมากกว่าการอ่านหรือดูเพียงภาพอย่างเดียว และความน่าสนใจนี้เองได้จากมหาวิทยาลัยเดียวกันจนขยายไปสู่มหาวิทยาลัยอื่นๆ และได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว

สำหรับประเทศไทยจะเห็นได้ว่า จำนวนผู้ใช้ facebook เพิ่มขึ้นอย่างมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแอปพลิเคชันรองรับมากมาย โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ของแอปพลิเคชันต่างๆ ได้ดังนี้

1. หมวดธุรกิจ (Business)
2. หมวดเพลง (Music)
3. หมวดการศึกษา (Education)
4. หมวดเกม (Gaming)
5. หมวดสนทนากัน (Chat)
6. หมวดการจัดงาน (Events)
7. หมวดมือถือ (Mobile)
8. หมวดทำขัน (Just for fun)
9. หมวดการเงิน (Money)
10. หมวดการเมือง (Politics)
11. หมวดสารพัดประโยชน์ (Utility)

คุณสมบัติของเฟซบุ๊ก

เว็บไซต์หนึ่งที่ใช้สำหรับแบ่งปัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น นำเสนอความเป็นตัวตนให้กลุ่มเพื่อนในสังคมเครือข่ายได้รับทราบข้อมูลส่วนบุคคล ขณะนี้เฟซบุ๊ก ถือเป็นแหล่งรวบรวมกลุ่มบุคคลภายในระบบเครือข่ายออนไลน์ และเป็นเว็บไซต์ที่มีเครือข่ายขนาดใหญ่ที่สุดโดยผู้ใช้งานสามารถปรับปรุงแก้ไขระบุข้อมูลส่วนตัว โพรไฟล์ของตนเองได้พร้อมทั้งสามารถอัปโหลด (upload)

รูปภาพหนึ่ง วิดีโอ คุณลักษณะเด่นของเฟซบุ๊ก คือ การกำหนดกลุ่มบุคคลเฉพาะเรื่องที่น่าสนใจในเรื่องเดียวกันมาเป็นเครือข่ายกลุ่มบุคคลที่น่าสนใจในประเด็นที่หลากหลายแต่ละด้าน (ปิยพร เชี่ยวชูศักดิ์, 2554) นอกจากนี้เฟซบุ๊กมีคุณสมบัติสำคัญ 5 ประการ ดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบความเป็นเจ้าของอีเมล (email domain authentication) เครือข่ายสังคมเฟซบุ๊ก มีวิธีตรวจสอบของผู้ใช้บริการต้องทะเบียนด้วยอีเมลที่ลงท้ายด้วย@harvard.edu ดังนั้นจึงไม่สามารถปลอมแปลงได้

2. ความสัมพันธ์ที่มีอยู่จริง (real relationships) ตั้งแต่แรกเริ่มเฟซบุ๊กได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้กับเครือข่ายจริงๆ ที่มีอยู่แล้ว เช่น โรงเรียน บริษัท และองค์กรต่างๆ เฟซบุ๊กกระตุ้นให้คนสร้างและรับคำขอเห็นเพื่อนจากคนที่รู้จักกันจริงๆ แต่ในทางตรงกันข้ามไม่มีลักษณะเช่นนี้ในเว็บของออกกัต หรือเฟรนด์สเตอร์ ผู้คนยอมรับคำขอเป็นเพื่อนจากคนแปลกหน้า และเมื่อคนแปลกหน้ามากกว่าเพื่อนแล้ว จึงทำให้ไม่สะดวกที่จะแบ่งปันข้อมูลส่วนตัวให้ผู้อื่นทราบอีกต่อไป แล้วจึงเลิกใช้งานเว็บไซต์นั้นๆ ในที่สุด

3. การตั้งค่าความเป็นส่วนตัว (privacy setting) เฟซบุ๊กเป็นเครือข่ายสังคมรายแรกที่นำการตั้งค่าความเป็นส่วนตัวมาใช้เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถแบ่งประเภทของเพื่อนจากรายชื่อเพื่อนแล้วเลือกที่จะแบ่งปันข้อมูลที่แตกต่างกันให้กับคนแต่ละกลุ่ม เมื่อผู้ใช้ทราบว่าเราสามารถกำหนดให้ผู้อื่นเข้าถึงข้อมูลทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนของข้อมูลส่วนตัวของเขาได้ จึงทำให้คนมีความเชื่อมั่นที่จะแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับตัวเองมากขึ้น

4. สงวนสิทธิ์เฉพาะ (exclusiveness) เบื้องต้นเครือข่ายสังคมเฟซบุ๊กมีใช้เฉพาะในมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดเท่านั้น ต่อมาได้แพร่หลายไปยังมหาวิทยาลัยชั้นนำแล้วแพร่หลายอย่างรวดเร็วไปยังมหาวิทยาลัยอื่นๆ และในที่สุดก็แพร่สู่สาธารณะ ความเป็นมาดังกล่าวเสมือนดังตราประทับให้เฟซบุ๊กมีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ต้องการใช้งานมากยิ่งขึ้น

5. ข่าวใหม่ (new feed) เครือข่ายสังคมเฟซบุ๊กมีวิธีการกระจายสารอย่างต่อเนื่อง อาทิ มีรูปภาพใหม่ การเชื่อมโยงข้อมูล การถูกใจ การแสดงความคิดเห็น และการตอบรับเข้าร่วมกิจกรรม (event RSVPs) ส่งผลให้เฟซบุ๊กมีความแตกต่างจากเครือข่ายสังคมอื่นๆ

ลักษณะการทำงานของเฟซบุ๊ก คือ มีระบบการเชื่อมโยงของการติดต่อระหว่างเพื่อนที่เคยเรียนมาด้วยกันสมัยยังเป็นนักเรียน โดยเพื่อนสามารถส่งข้อความขอเป็นเพื่อนเข้ามา (contact) ถ้าต้องการยอมรับเป็นเพื่อนกับบุคคลนั้น ก็สามารถตอบรับการเป็นเพื่อนบนตกลง บุคคลนั้นก็จะเข้ามาอยู่ในรายชื่อเพื่อนบนเครือข่ายของเฟซบุ๊ก ทั้งนี้ ขณะเดียวกันเฟซบุ๊กมีรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อทำการเชิญบุคคลอื่นๆ ในเครือข่ายสังคมให้สามารถเข้ามาอยู่ในกลุ่มเพื่อนอย่างเป็นระบบต่อไป



โดยเฟซบุ๊กจะมีการแบ่งปันข้อมูลประสบการณ์ของแต่ละคน อัปเดตรูปภาพที่ได้ไปเที่ยวกันมา การติดต่อสนทนากับบุคคลอื่นๆ ซึ่งเฟซบุ๊กมีรูปแบบและวิธีการสร้างกิจกรรมที่หลากหลายดังจะกล่าวต่อไป

#### กิจกรรมที่ทำร่วมกันบนเฟซบุ๊ก

เริ่มต้นด้วยการวางระบบการจัดการเพื่อน (edit friends) ลงสมุดโทรศัพท์ และวางระบบการตัดการกลุ่มที่สร้างขึ้น (list) โดยมีกิจกรรมที่ทำร่วมกันบนเฟซบุ๊ก ดังต่อไปนี้

##### 1. การสร้างแฟนเพจ (facebook page)

หน้าแฟนเพจ หรือ facebook page เป็นหน้าเว็บสังคมเพื่อให้กลุ่มบุคคลที่เป็นเพื่อนร่วมลงทะเบียนเป็นสมาชิกในกลุ่มเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งร่วมกับบุคคลที่มีชื่อเสียงหรือนักวิชาการ โดยองค์กร หรือบุคคลที่ต้องการนำเสนอข่าวสารด้านต่างๆ ให้แฟนเพจได้รับทราบข้อมูลข่าวสารร่วมกันในระบบเครือข่ายสังคม รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันบนเครือข่ายโดยตรง

##### 2. ระบบการพูดคุยผ่านเฟซบุ๊ก (chat)

ระบบการพูดคุยผ่านเฟซบุ๊ก (chat) ถือเป็นการเพิ่มช่องทางการสนทนาร่วมกันกลุ่มเพื่อน โดยสามารถใช้งานได้ง่าย และถือเป็นช่องทางการติดต่อสื่อสารที่สะดวกรวดเร็ว และทันเหตุการณ์

##### 3. การสร้างกล่องข้อความ (inbox)

รูปแบบการสร้างกล่องข้อความบนเฟซบุ๊ก เป็นการสร้างข้อความใหม่เพื่อส่งถึงเพื่อนที่อยู่ใน และนอกระบบเครือข่ายของเฟซบุ๊กได้อย่างเต็มที่ เพื่อต้องการสื่อสารปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ

##### 4. การสร้างการดานข้อความ (wall)

การมีพื้นที่เพื่อเขียนข้อความของบุคคล เพื่อบรรยายความรู้สึกหรือการให้ข้อมูลข่าวสารความรู้ด้านต่างๆ เพื่อแบ่งปันข้อมูลและกลุ่มบุคคลร่วมกันแสดงความคิดเห็นกับข้อความนั้นบนเครือข่ายสังคม

##### 5. ระบบการคอมเมนต์ (comment)

การคอมเมนต์ หรือรูปแบบการแสดงความคิดเห็นบนเครือข่ายสังคม โดยเป็นการตอบข้อความ หรือเนื้อหาในส่วนต่างๆ ที่เพื่อนนำมาแบ่งปันไว้ซึ่งจะทำการอัปเดตข้อมูลผ่านทาง news feed ในหน้าแรกของเฟซบุ๊กหรือทำการอัปเดตข้อมูลผ่านทางหน้ากระดานข้อความ (wall)

##### 6. ระบบการแบ่งปันเนื้อหา (share)

การแบ่งปันเนื้อหา เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลของบุคคลที่เป็นกลุ่มเพื่อนในเครือข่ายสังคมที่อัปเดตไว้เรียบร้อยแล้ว ให้ไปแสดงยังหน้าโปรไฟล์ของเรา เพื่อให้กลุ่มเพื่อนของบุคคลนั้น ได้ข้อมูลดังกล่าวได้อย่างทั่วไป

## 7. ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน (friendship)

หน้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนโดยการแสดงข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน คนใดคนหนึ่งกับบุคคลที่ติดต่อกัน ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่การเขียนกระดานของกัน และกัน รูปภาพที่ถูกแท็กด้วยกัน คอมเมนต์ ที่เคยแสดงความคิดเห็นในเรื่องเดียวกัน สิ่งที่ชอบ (page) เหมือนกัน และเพื่อนที่บุคคลทั้งสองคนมีเพื่อนที่รู้จักเหมือนกัน โดยผู้ใช้สามารถเข้าไปที่หน้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน ได้จากการเชื่อม โดยงได้ข้อความบนกระดานข้อความที่เพื่อนเข้ามาแสดงความคิดเห็น หรือการเข้าเชื่อมโยงจากหน้าโปรไฟล์ของเพื่อนที่ต้องการดูความสัมพันธ์ร่วมกัน

## 8. ระบบการเขียนบันทึก (note)

การเขียนบันทึกเพื่อแบ่งปันเรื่องราวแสดงความคิดเห็น หรือบันทึกข้อมูลที่เป็นความทรงจำ หรือความประทับใจ ซึ่งการเขียนบันทึกสามารถอัปเดตจากโทรศัพท์มือถือ ได้อีกด้วย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

การเขียนบันทึกทั่วไป

รูปแบบการเขียนบันทึก หรือบทความในเฟซบุ๊ก มีลักษณะคล้ายคลึงกับการเขียนบทความในเว็บบล็อกทั่วไป เมื่อการเขียนบันทึกเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือเลือกว่าจะเผยแพร่ให้บุคคลกลุ่มใดอ่านบ้างหรือว่าจะเก็บไว้อ่านคนเดียวก็ได้

การสร้างการเขียนบันทึกจากบล็อกอื่น (import a blog)

รูปแบบการสร้างเขียนบันทึกจากบล็อกอื่น ถือเป็นการดึงข้อมูลเนื้อหาที่ผู้สอนได้เขียนไว้บนบล็อกที่เคยใช้บริการ โดยสามารถทำการโอนถ่ายเนื้อหาจากเว็บบล็อกเข้ามาอัปเดตในเฟซบุ๊ก ได้อัตโนมัติ

## 2.3 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การพัฒนาการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในส่วนของเนื้อหาและหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง ประกอบกับหลักการด้านจิตวิทยาพัฒนาการที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับแล้วว่า พัฒนาการทางสมองของมนุษย์ในวัยต่างๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้จึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Theory of Cognitive Development) เด็กมีการพัฒนาด้านต่างๆ มาแล้วตั้งแต่อยู่ที่บ้าน ทั้งในส่วนของร่างกาย จิตใจและความรู้ความสามารถต่างๆ เมื่อเด็กเหล่านั้นเข้ามาสู่ระบบโรงเรียนจึงมีความรู้ความสามารถมาส่วนหนึ่งแล้ว ที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการ

เรียนรู้ตามระบบของโรงเรียนต่อไป ได้มีการศึกษาในส่วนของพัฒนาการของนักเรียนเป็นจำนวนมาก และในหลายทิศทาง ทฤษฎีที่ยอมรับโดยทั่วไป คือทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Jean Piaget นักจิตวิทยาชาวสวิส ซึ่งได้เสนอไว้ว่าพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนสู่วัยผู้ใหญ่จะแบ่งออกเป็น 4 ระยะคือ (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2553)

ระยะที่ 1 ใช้ประสาทสัมผัส (sensory-organs stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่แรกเกิด จนถึง 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะให้สามารถทำงานเบื้องต้นได้ เช่น ฝึกใช้มือหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ ฝึกการได้ยินและการมองเห็น ฝึกเดิน ยืน ฝึกพูดและโต้ตอบ การพัฒนาเหล่านี้จัดเป็นการพัฒนาที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาขั้นต่อไป เด็กในวัยนี้จึงเรียนรู้โดยการได้หยิบ จับ สัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

ระยะที่ 2 ระยะควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (preoperational stage) เป็นการพัฒนาในช่วงอายุ 2 ปี จนถึง 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาร่างกายอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองเพื่อใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัย เช่น นิสัยการขับถ่าย มีการฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมองและเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมที่เด็กได้สัมผัส เช่น การเล่นเกม การขี่จักรยาน การเล่นล้อเลื่อน

ระยะที่ 3 ระยะที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (concrete-operational stage) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 ปี ถึง 11 ปี เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาสมองมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนสามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เด็กในวัยนี้จึงสามารถเล่นสิ่งของที่เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถเรียนรู้เรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เช่น โครงสร้างอะตอม การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ระยะที่ 4 ระยะที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (formal-operational stage) เป็นพัฒนาการในช่วงสุดท้ายของเด็กอายุประมาณ 12 – 15 ปี ก่อนจะเป็นผู้ใหญ่ เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผล และคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้ว จะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดี จนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะต่อไป

การพัฒนาของเด็กจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต้นในวัยเด็กไปสู่ระดับที่สูงขึ้น จนเข้าสู่ความเป็นผู้ใหญ่ โดยทั่วไปการพัฒนาของเด็กจะไม่กระโดดข้ามขั้น แต่ในบางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และประเพณีรวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาได้ช้าเร็วแตกต่างกันได้ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาดังกล่าวเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย และใช้เป็นหลักการพื้นฐานในกระบวนการเรียนการสอน และทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ในช่วงระยะ 20 ปีที่ผ่านมา

## ทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถ โดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคมการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างครบถ้วนจึงไม่เป็นเรื่องง่าย นักปรัชญาและนักจิตวิทยาการศึกษาหลายคน ได้พยายามคิดค้นทฤษฎีและกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนรู้กันมานานแล้ว เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (learning by doing) ของ John Dewey (1922) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก (theory of cognitive development) ของ Jean Piaget (1958) การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (discovery learning) ของ Jerome S. Bruner (1961) การเรียนรู้ที่มีความหมายของ David P. Ausubel (1969) เป็นต้น กางจ์เย่ (Robert M. Gagne, 1970) ได้เสนอเงื่อนไขของการเรียนรู้ (conditions of learning) ไว้ 8 ประการคือ การเรียนรู้เมื่อได้รับสัญญาณ (signal learning) การเรียนรู้ในลักษณะของการกระตุ้นและการตอบสนอง (stimulus response learning) การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงการกระตุ้นและการตอบสนองหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน (chaining) การเรียนรู้โดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการกระตุ้นและการตอบสนองหลายๆ อย่างด้วยภาษา (verbal association) การเรียนรู้แบบแยกแยะ (discrimination learning) การเรียนรู้ในแนวความคิดหลัก (concept learning) การเรียนรู้ในกฎเกณฑ์ (rule learning) และการเรียนรู้เชิงแก้ปัญหา (problem solving process)

## ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism)

นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้ศึกษาพบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมาจากแนวทางการเรียนรู้ที่มีความหมาย แนวคิดนี้มีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีแนวคิดว่าคุณคนเรียนรู้ได้โดยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่าข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม หรือรับจากการสอนภายนอกเท่านั้น รวมทั้งความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งไม่สามารถแก้ปัญหาหรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ เป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่ได้รับการตรวจสอบ ทั้งตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่างๆ ซึ่งอยู่ในกรอบโครงสร้างและใช้เป็นเครื่องมือสำหรับโครงสร้างใหม่อื่น ๆ ต่อไปแนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ เชื่อว่าคุณคนไม่ได้สร้างความรู้จากสิ่งที่คุณเองมีปฏิสัมพันธ์ด้วยทั้งหมดแต่จะสร้างความรู้จากประสบการณ์ที่คุณเองสนใจหรือคุ้นเคยด้วย นักการศึกษาในกลุ่มนี้เห็นว่าองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้บุคคลสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่มี 4 ประการ คือ 1) ตัวของคุณคนมนุษย์มีศักยภาพในการสร้างความรู้

ความเข้าใจของตนเอง โดยมามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ และประสบการณ์ที่เป็นจริง 2) สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงจะทำให้มนุษย์สามารถสร้างความรู้ได้สอดคล้องกับความเป็นจริง และความรู้นั้นจะมีคุณค่าอย่างแท้จริงและจะจำได้นาน 3) ความรู้ในลักษณะที่เป็นสหวิทยาการ นั่นคือผู้เรียนเกี่ยวข้องกับสาขาต่าง ๆ พร้อมๆ กัน และ 4) ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม เมื่ออยู่ร่วมกันในสังคม มีปฏิสัมพันธ์กันในการคิดและการกระทำ ทำให้มนุษย์ประเมินความรู้ความเข้าใจของตนเองและผู้อื่น แล้วนำความเหมือนและความแตกต่างกันมาปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจเดิมของตนเอง ให้มีความสมเหตุสมผลมากขึ้น ขจัดความขัดแย้งและทำให้เกิดความสมดุลของความรู้ใหม่

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ เช่น การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ การสอนแบบร่วมมือ การสอนแบบสืบเสาะ และการสอนด้วยเทคนิคแบบสองขั้นตอนซอนเดอร์ได้กล่าวถึง ลักษณะของการสอนวิทยาศาสตร์ที่นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ ตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ไปใช้ว่าควรประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

การลงมือปฏิบัติการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองจะได้ผลมากกว่าการสังเกต หรืออ่านเอกสารเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้น ๆ แต่มีสิ่งที่น่าสนใจก็คือกิจกรรมปฏิบัติการไม่ใช่ว่าจะมีประสิทธิภาพในการทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายเสมอไป การทดลองปฏิบัติการแบบดั้งเดิมที่เป็นการทดลองเพื่อยืนยันข้อเท็จจริงตามแนวทางที่มีผู้กำหนดให้ผู้เรียนไม่ได้คิดออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ผู้เรียนมักจะไม่ได้รับประสบการณ์ของภาวะไม่สมดุล เพราะผู้เรียนไม่ได้ใช้โครงสร้างทางปัญญาของตนในการคาดคะเนเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตเห็น

การมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดจัดสภาพห้องเรียนให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง กิจกรรมที่เน้นการคิด ได้แก่การคิดแบบออกเสียง การหาคำอธิบาย การตีความหมายข้อมูล การโต้เถียงเชิงสร้างสรรค์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษา การกำหนดสมมติฐานที่หลากหลาย การออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน การเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้

การทำงานกลุ่มการจัดผู้เรียนให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จะช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิดระดับสูงในระหว่างสมาชิกในกลุ่มได้มากกว่าการให้ฟังบรรยาย ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาได้

การประเมินผลระดับสูงการประเมินผลที่เน้นกิจกรรมการคิดระดับสูง เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเองมากขึ้น

ทั้งสามทฤษฎีต่างมีความสำคัญเท่าเทียมกันในการช่วยพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่เน้นให้ผู้สอนและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

ทฤษฎีการเรียนรู้จัดเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการเรียนการสอนทุกสาขาวิชาแล้วแต่ความเหมาะสมของการเรียนรู้นั้น ๆ อาจแยกการประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

1. กระบวนการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดีมีความหมายสำหรับผู้เรียน

2. การวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสม เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำก่อนการสอน

3. การจัดหลักสูตรแบบเกลียว (Spiral Curriculum) ช่วยให้สามารถสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ผู้เรียนทุกวัยได้ โดยต้องจัดเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดและวิธีสอน ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียน

4. ในการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระให้มาก เพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

5. การสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

6. การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

7. การสอนความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็น

8. การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถช่วยผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

ทฤษฎีการเรียนรู้มีความสำคัญมากเนื่องจากสามารถนำทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน ได้ ในลักษณะต่างๆ เช่น การจัดสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน การจูงใจ การรับรู้ การเสริมแรง การถ่ายโยงการเรียนรู้ การจัดสภาพที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการการสังเกต การสำรวจ และการทดสอบเพื่อให้พบคำตอบ และนำผลของการค้นพบมาจัดระบบ หลักการแนวคิด และทฤษฎี ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ที่เรียนรู้ และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรก ก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีเป้าหมายดังนี้ คือ

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจของเขตธรรมชาติ และข้อกำหนดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษา ค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการในทักษะการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

## 2.4 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

### ความหมายของเจตคติ

เจตคติ เป็นคำที่ได้มีการบัญญัติไว้ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539) อ่านว่า เจตะคติ เป็นคำมาจากภาษาอังกฤษว่า Attitude มาจากรากศัพท์ภาษาละตินว่า Aptus ซึ่งมีความหมายว่า ไน้มเอียง เหมาะสม โดยมีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

สุกัญญา เหลือง ไชยะ (2538) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ หรือท่าทีของบุคคลซึ่งเป็นที่กำหนดให้บุคคลประพฤติปฏิบัติพร้อมที่จะกระทำหรือตอบสนองต่อบุคคล วัตถุ สถานการณ์ หรือความคิดเห็นต่างๆ โดยแสดงออกมาในทางสนับสนุน หรือในทางต่อต้าน หรือแสดงออกในทางเป็นกลาง

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538) กล่าวว่า เจตคติ เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่จะสนองตอบต่อสิ่งเร้าในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น ฟังพอใจ ไม่ฟังพอใจ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ชอบ ไม่ชอบ สนับสนุน ไม่สนับสนุน ในสิ่งต่างๆ หลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น เป็นต้น

พรรณี ชูชัย (2538) กล่าวว่า เจตคติ เป็นเรื่องความรู้สึกทั้งที่พอใจและไม่พอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป

อังคณา สายยศ (2540) กล่าวว่า เจตคติ มาจากภาษาอังกฤษว่า แอททิจูด (Attitude) ซึ่งแต่เดิมใช้คำว่าทัศนคติ แต่ปัจจุบันนิยมใช้คำว่า เจตคติ ซึ่งหมายถึง อารมณ์หรือความรู้สึกอันบังเกิดจากการรับรู้ต่อสิ่งนั้นๆ โดยแสดงพฤติกรรมโน้มเอียงอย่างใดอย่างหนึ่งในรูปแบบ การประเมิน เช่น ชอบ – ไม่ชอบ เป็นต้น

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541) กล่าวว่า เจตคติ เป็นอชฌาสัย หรือแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งคน วัตถุสิ่งของหรือความคิด อาจจะเป็นทางบวกหรือทางลบก็ได้ ถ้าบุคคลมีเจตคติทางบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้นถ้ามีเจตคติทางลบต่อสิ่งใดก็จะหลีกเลี่ยง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) กล่าวว่า เจตคติ เป็นเรื่องที่ซับซ้อนและมีความรู้สึกด้านอารมณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมองไม่เห็น เป็นตัวกำหนดให้บุคคลมีการกระทำต่างๆ กัน แล้วแต่ความเชื่อค่านิยมและความรู้สึกของเขาในการจัดการเรียนการสอน

จิตฐิพร ศิริตานนท์ (2542) กล่าวว่า เจตคติ เป็นการแสดงความรู้สึกที่ดีและไม่ดีต่อสิ่งนั้น ซึ่งอาจสังเกตได้โดยตรงหรือวัดได้หรือสังเกตจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นของบุคคลก็สามารถจะทราบได้

ร็อบบิ้น (Robbin, 1993) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง การประเมินสิ่งที่ชอบหรือไม่ชอบเกี่ยวกับวัตถุ บุคคลหรือเหตุการณ์ซึ่งสะท้อนถึงความรู้สึกเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง

เฮร์เจนฮาร์น (Hergenhahn, 1994) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่เกิดจากการเรียนรู้ของบุคคลในการตอบสนองต่อวัตถุ หรือสถานการณ์ต่างๆ ในทางใดทางหนึ่งเจตคติเป็นสิ่งที่ เป็นผลมาจากความรู้

เลฟตัน (Lefton, 1997) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง รูปแบบของความรู้สึก ความเชื่อ ความโน้มเอียง ของพฤติกรรมต่อบุคคลอื่น ความคิดหรือวัตถุ

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปความหมายของเจตคติได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความเชื่อ ของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ ซึ่งจะแสดงออกมาในลักษณะชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย หรืออาจจะแสดงออกในลักษณะเป็นกลาง เช่น รู้สึกเฉยๆ เป็นต้น เจตคติเป็นนามธรรม ที่มีพฤติกรรมทางจิตใจที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิงจากพฤติกรรมภายนอกที่แสดงออกได้

องค์ประกอบของเจตคติ

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) กล่าวว่า ในปัจจุบันนักจิตวิทยามีแนวความคิดเห็นแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม คือ



1) เจตคติมีองค์ประกอบเดียว ตามความคิดหรือแนวความเชื่อนี้ พิจารณาได้จากนิยามเจตคตินั้นเอง โดยจะมองเจตคติเกิดจากการประเมินเป้าเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบ กลุ่มนี้ได้แก่ เทอร์สโตน (Thurstone) แอลพอร์ต (Allport) เป็นต้น

2) เจตคติมีสององค์ประกอบ มีแนวความเชื่อว่าเจตคติมี 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญา (cognitive) และองค์ประกอบด้านความรู้สึก (affective) นักจิตวิทยาที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ แคทซ์ (Katz) เป็นต้น

3) เจตคติมีสามองค์ประกอบ แนวความคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ได้แก่ โรเซ็นเบิร์กและโฮพลแลนด์ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย

ด้านสติปัญญา (cognitive component) ประกอบไปด้วย ความรู้ ความคิด และความเชื่อที่ผู้นั้นมีเป้าเจตคติ

ด้านความรู้สึก (affective component) หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเป้าเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นพอใจหรือประเมินสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี

ด้านพฤติกรรม (behavior component) บางที่เรียกว่า action component เป็นแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้น ในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้น ยังไม่แสดงออกจริง

สุชา จันทน์เอม (2539) กล่าวว่า เจตคติ ประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ

1) องค์ประกอบทางด้านความรู้ (cognitive component) เป็นเรื่องของการรับรู้บุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่ารู้สิ่งต่างๆ นั้นได้อย่างไรรู้ในทางดีหรือไม่ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งก่อให้เกิดเจตคติขึ้นถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางดี เราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางดี และถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่ดี เราก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย

2) องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (affective component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วจะทำให้เราเกิดความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ดีเราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งในความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือ ชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยาก ไม่เหมือนกับความจริง ต่างๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าถ้ามีเหตุผลพอเพียง

3) องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (behavior component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริมหรือช่วยเหลือ หรือทำลาย ขัดขวาง ต่อผู้เป็นต้นพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเกิดจากความรู้และความรู้สึกที่มีอยู่เกี่ยวกับวัตถุเหตุการณ์หรือบุคคลนั้นๆ

### ลักษณะของเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2539 : 211-213) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของเจตคติที่สำคัญ ดังนี้

1) เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่างๆ รอบตัวบุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ ขนบธรรมเนียม ประเพณีและวัฒนธรรม เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติแม้ว่าประสบการณ์ที่เหมือนกันก็มี เจตคติที่แตกต่างกันได้ ด้วยเหตุหลายประการ เช่น สติปัญญา อายุ เป็นต้น

2) เจตคติเป็นการเตรียมความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมความพร้อมภายในจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่จะตอบสนองมีลักษณะที่ ซับซ้อนของบุคคลที่จะชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับ และจะเกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้วย เป็น สิ่งที่ยอธิบายไม่ค่อยจะได้และบางครั้งไม่ค่อยมีเหตุผล

3) เจตคติมีทิศทางของการประเมิน ทิศทางของการประเมินคือ ลักษณะความรู้สึกหรือ อารมณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นความรู้สึกหรือการประเมินว่า ชอบ พอใจ เห็นด้วย ก็ถือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่าเป็นทิศทางในทางบวก และถ้าการประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ก็มีทิศทาง ในทางลบ เจตคติในทางลบ ไม่ได้หมายความว่าไม่ควรมีเจตคตินั้น แต่เป็นเพียงความรู้สึกไม่ดีในทาง ลบ เจตคติในทางลบต่อการคดโกง ต่อการเฝ้าการพนัน การมีเจตคติในทางบวก ก็ไม่ได้หมายถึงเจต คติที่ดีและพึงปรารถนา เช่น เจตคติทางบวกต่อการโกหก การสูบบุหรี่ เป็นต้น

4) เจตคติมีความเข้ม คือ มีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากก็เห็นด้วยอย่างมากก็ แสดงว่ามีความเข้มขั้นสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สุดก็แสดงว่ามีความเข้มสูง ไปอีกทางหนึ่ง

5) เจตคติมีความคงทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นถือมั่นและมีส่วนในการกำหนด พฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใด ทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6) เจตคติมีทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายในเป็นสภาวะทาง จิตใจ ซึ่งหากไม่ได้แสดงออกก็ไม่สามารถจะรู้ได้ว่าบุคคลนั้นมีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้นเจตคติที่เป็น พฤติกรรมภายนอกจะแสดงออก เนื่องจากถูกกระตุ้นและการกระตุ้นนี้ยังมีสาเหตุอื่นๆรวมอยู่ด้วย เช่น บุคคลแสดงความไม่ชอบด้วยการดูคำคนอื่น นอกจากไม่ชอบคนนั้นแล้วอาจจะเป็นเพราะถูกทำ ทายก่อน เป็นต้น

7) เจตคติจะต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนองขึ้น แต่ก็ไม่จำเป็นว่าเจตคติที่แสดงออกจาก พฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอกจะตรงกัน เพราะก่อนแสดงออกบุคคลนั้นปรับปรุงให้ เหมาะสมกับบรรทัดฐานของสังคมแล้วจึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอกจากลักษณะของเจตคติ ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า เจตคตินั้นเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งมี อิทธิพลต่อความคิดและการกระทำของบุคคลนั้นๆ รวมทั้งเป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้บุคคลแสดง

พฤติกรรมออกมาในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งเจตคติที่เกิดขึ้นกับแต่ละบุคคลนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้

ประโยชน์ของเจตคติ

ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 54) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติไว้ว่า

1) เจตคติเป็นคำย่อของการอธิบายความรู้สึกเป็นอย่างไรๆ กลุ่มพฤติกรรมต่างๆ ได้มาก เช่น พูดว่าเรามีเจตคติที่ดีต่อครอบครัว มีความหมายถึงเขารักครอบครัว ใช้เวลามากในการอยู่กับครอบครัว มีความสุขใจที่ได้อยู่กับครอบครัว เห็นพ้องต้องกันกับความคิดเห็นของครอบครัวทำอะไรหลายๆ อย่างเพื่อครอบครัว เป็นต้น

2) เจตคติใช้พิจารณาเหตุของพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งอื่นหรือต่อเป้าเจตคติของคนนั้นได้ นั่นคือรู้จักเจตคติของคนสามารถส่งเสริมหรือยับยั้งสิ่งที่เขาจะแสดงออกได้

3) เจตคติสามารถมองสังคมได้ เพราะเจตคติเป็นสิ่งที่คงเส้นคงวาพฤติกรรมของบุคคลที่จะแสดงออกจากเจตคติ จึงสามารถนำมาอธิบายความคงเส้นคงวาของสังคมได้

4) เจตคติมีความดีงามในตัวเอง เจตคติของคนที่มีต่อเป้าเจตติรอบๆ ตัวเราเองสะท้อนให้เห็นโลกทัศน์ของคนนั้นๆ มีคุณค่าในการศึกษาจุดมุ่งหมายของชีวิตเขา

5) จากที่รู้ว่าเจตคติเกิดจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการให้การศึกษาเพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีงามตามสังคม จึงต้องศึกษาสัญชาติญาณและปรับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้มีอิทธิพลต่อเจตคติของคนตามที่ต้องการ

6) นักสังคมวิทยาหลายคนให้ความเห็นว่าเจตคติเป็นศูนย์ ความคิดและเป็นฐานของพฤติกรรมของสังคม การจะปรับระบบกลไกของสังคมจึงควรเปลี่ยนแปลงเจตคติของแต่ละบุคคล

ดังนั้นการรู้เจตคติของคนจึงใช้เพื่อทำนายพฤติกรรมที่เขาจะแสดงออกเป็นการรู้ไว้ก่อนเพื่อหาแนวทางป้องกันและแก้ไขให้ได้ คนในสังคมที่มีเจตคติดีงามตามสังคมต้องการในวงการศึกษายังมีความจำเป็นอย่างมาก ทางโรงเรียนควรศึกษาเจตคติของนักเรียน นักศึกษาหรือนิสิตที่มีต่อวิชาที่เรียนหรือต่อครูอาจารย์ผู้สอน เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนการสอนให้เด็กมีเจตคติดีขึ้น การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนจะทำให้การเรียนวิชานั้นดีขึ้น

เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เนื่องจากเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ ในการดำรงชีพเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ ควรมีความรู้เกี่ยวกับพลังและแรงขับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เนื่องจากในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกับการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์เพื่อจะให้เกิด

ความเข้าใจในงานทางวิทยาศาสตร์ และลอกเลียนแบบการทำงาน เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์มาใช้ในการดำรงชีวิตจริงด้วย ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และงานที่นักวิทยาศาสตร์ทำไว้แล้ว เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ยังเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่ทุกคนต้องมีเป็นลักษณะภายในจิตใจที่คนเราแสดงต่อการกระทำหรือสิ่งต่างๆ การตระหนักในคุณค่า หรือเป็นสภาพการณ์หรือการกระทำของแต่ละบุคคล ที่นิยมยึดมั่นว่ามีคุณค่าแก่ตนเอง และสังคม อันเป็นหลักหรือเกณฑ์สำหรับการน้อมนำมาซึ่งการประพฤติปฏิบัติ หรือเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินชีวิต เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การ์ดเนอร์ (Gardner, 1975 อ้างถึงใน เตือนใจ ทองดี, 2549) ได้อธิบายว่าเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มี 2 ความหมาย คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (attitude towards science) เจตคติทั้ง 2 ประการ จะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันในด้านบุคคล เมื่อเขาได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่เป็นการแสดงออกของเจตคติที่แตกต่างกัน เจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในลักษณะของความรู้และความเชื่อในหลักการของวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในความรู้สึก ความชอบ ไม่ชอบ ความนิยม ของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

จากความหมายของเจตคติที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงพอสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง สภาพทางจิตใจด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นเป็นพฤติกรรมต่างๆ เช่น ลักษณะท่าทาง ความคิดเห็น ความรู้สึกที่จะตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งในทางบวก (ชอบ) และทางลบ (ไม่ชอบ) เป็นต้น

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกและความเชื่อมั่นของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งทางดีและไม่ดีเกี่ยวกับคุณประโยชน์ความสำคัญเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์(บุปผชาติ เรื่องสุวรรณ, 2530) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อและความซาบซึ้งของบุคคลที่เกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงและทางอ้อมและผลของวิทยาศาสตร์นั้นมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยแต่ละคนต่างก็ให้ความหมายเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกันไป ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

- 1) เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (scientific attitudes) เป็นความเชื่อในความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- 2) เจตคติต่อนักวิทยาศาสตร์ (attitudes toward scientists) เป็นความรู้สึกของคนเกี่ยวกับคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์
- 3) เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ (attitude toward science teaching) เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมหรือวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (scientific interest)

4) เจตคติต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (attitudes toward the parts of the curriculum) เป็นการศึกษาของผู้เรียน เกี่ยวกับกิจกรรมที่หลากหลายหรือส่วนต่างๆ ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์

5) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (attitudes toward the subject of science) เป็นความรู้สึกของผู้เรียนต่อเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึงความเชื่อ ความคิด ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นจะมี 2 ลักษณะ คือ

1) เจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ ความชอบ อยากเรียน และอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2) เจตคติเชิงลบต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะไม่พอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน และไม่อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

กล่าวโดยสรุป เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1) ความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

2) ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์

3) เห็นคุณค่าและประโยชน์ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4) ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี

5) เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน

6) เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ

7) ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

8) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม

9) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรอง ถึงผลดีและผลเสีย

(กระทรวงศึกษาธิการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

การวัดเจตคติ

การวัดเจตคติเป็นเรื่องละเอียดอ่อนและซับซ้อน ต้องอาศัยการตอบสนองออกมาเป็นถ้อยคำภาษา หรือพฤติกรรมภายนอก เจตคติเป็นกิริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความพร้อม หรือความโน้มเอียงของจิตใจ ซึ่งแสดงออกต่อสิ่งเร้าหนึ่งๆ

การวัดเจตคติจึงต้องพิจารณาจากหลายด้านรวมกัน ดังที่ บุญธรรม กิปรัดดาบริสุทธิ์ (2540) กล่าวไว้ว่า การวัดเจตคติมีหลักเบื้องต้นที่ต้องทำความเข้าใจ 3 ประการ คือ

1) เนื้อหา (content) เนื้อหาหรือสิ่งเร้า เป็นสิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเป็นอันดับแรกในการวัดเจตคติ สิ่งเร้าที่จะใช้ไปกระตุ้นให้แสดงกริยาทำที่ออกมานั้น จะต้องมีโครงสร้างกำหนดแน่นอน เป็นตัวแทนของเจตคติที่ต้องการวัด

2) ทิศทาง (direction) การวัดเจตคติทั่วไปกำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกันในลักษณะเป็นซ้าย-ขวา หรือบวก-ลบ กล่าวคือ จะมีกริยาทำที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และลดความเห็นด้วยลงเรื่อยๆ จนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยนี้ ถือว่าเป็นเส้นตรงเดียวกันและต่อเนื่องกัน

3) ความเข้ม (Intensity) กริยาทำที่หรือความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเร้า นั้น ถือว่ามีปริมาณน้อยแตกต่างกัน ถ้าความเข้มสูงไม่ว่าจะไปในทิศทางใดก็ตาม จะมีความรู้สึกหรือกริยาทำทางที่รุนแรงมากกว่า

ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) ได้กล่าวถึงเครื่องมือการวัดเจตคติ ไว้ว่าที่นิยมใช้กันมีอยู่ 6 ชนิด คือ

1) การสังเกต (observation) เป็นวิธีที่ใช้ตรวจสอบบุคคลอื่น โดยการเฝ้ามองและจดบันทึกพฤติกรรมของบุคคลอย่างมีแบบแผน ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบว่า บุคคลที่เราสังเกตมีเจตคติความเชื่ออุปนิสัยเป็นอย่างไร การสังเกตเป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และใช้กันมากจนถึงปัจจุบัน ซึ่งวิธีนี้เป็นที่นิยมและใช้แพร่หลายอยู่ในทุกๆ สาขาวิชา โดยเฉพาะการศึกษาที่เกี่ยวกับพฤติกรรมเพราะจะทำให้ผู้ศึกษาได้มองเห็นพฤติกรรมของบุคคลด้วยตนเองอันจะก่อให้เกิดการสรุปผลจากการศึกษาได้ตรงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากวิธีการสังเกตจะต้องถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริง หรือเป็นที่เชื่อถือได้นั้น มีข้อควรคำนึงหลายประการ กล่าวคือ ควรจะมีการศึกษาหลายๆ สาเหตุ ทั้งนี้เพราะเจตคติของบุคคลมาจากหลายๆสาเหตุนอกจากนี้ตัวผู้สังเกตเองจะต้องทำตัวให้เป็นกลาง ไม่มีความลำเอียง และการสังเกตควรไปสังเกตหลายๆ ช่วงเวลา ไม่ใช่สังเกต เฉพาะเวลาใดเวลาหนึ่ง

2) การสัมภาษณ์ (interview) หมายถึง วิธีการถามให้ตอบด้วยปากเปล่า ผู้เก็บข้อมูลอาจจะจดบันทึกคำตอบหรืออัดเสียงตอบเอาไว้ก็ได้ แล้วนำมาวิเคราะห์คำตอบในภายหลังวิธีการสัมภาษณ์ให้ข้อมูลที่ครอบคลุม ทั้งอดีตปัจจุบันและอนาคตและสิ่งอื่นที่เกี่ยวข้องแต่มีข้อจำกัดเพราะวิธีการสัมภาษณ์เป็นการตอบหรือเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเอง หรือของผู้อื่นซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ศึกษาเล่าแต่พฤติกรรมที่ตนเองเห็นสมควรจะนำมาเปิดเผยหรือเล่าพฤติกรรมที่สังคมยอมรับ

3) แบบสอบถาม (questionnaire) วิธีการนี้สามารถใช้กับผู้มีการศึกษาพอสมควรสามารถอ่านและเขียนได้ ซึ่งแบบสอบถามนั้นจะมีข้อคำถามและคำตอบต่างๆ ไว้ให้เลือกคำตอบซึ่งทำเป็น

มาตรฐานไว้ แบบแผนเดียวสำหรับผู้ตอบทุกคน การใช้แบบสอบถามเป็นวิธีการที่ใช้มากที่สุด ในการศึกษาเกี่ยวกับเจตคติ เพราะใช้เวลาน้อย และได้ข้อเท็จจริงมากกว่าวิธีอื่นๆ

4) การรายงานตนเอง (self - report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบแสดงความรู้สึกของตนเองต่อสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส คือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถามหรือภาพ เพื่อให้ผู้สอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา แบบทดสอบหรือมาตรวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน (Standard Form) เป็นแนวการสร้างของเทอร์สโตน (Thurstone) กัตแมน (Guttman) ลิกเอิร์ต (Likert) และ ออสกู๊ด (Osgood) ส่วนการวัดเจตคติแบบรายงานตนเองมีวิธีออกแบบอื่นๆอีกมากแต่ไม่ถือว่าเป็นรูปแบบมาตรฐานซึ่งสร้างแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการสร้างหรือการวัดเป็นคราวๆ ไป

5) การสร้างจินตนาการ (projective techniques) เป็นวิธีการสร้างจินตนาการโดยใช้ภาพเพื่อใช้วัดเจตคติบุคลิกภาพของบุคคล โดยที่ภาพจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงความคิดเห็นออกมาและสามารถสังเกตได้ว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกอย่างไร วิธีการวัดเจตคติโดยการสร้างจินตนาการนี้ ผู้ทำการศึกษาต้องมีประสบการณ์และความสามารถเพียงพอในการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้ออกมา

6) การวัดทางสรีรภาพ (physiological measurement) คือ การใช้เครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออื่นๆ ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย เนื่องด้วยเจตคติต่อสิ่งหนึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ มีความรู้สึกในทางชอบหรือไม่ชอบและความรู้สึกนี้อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ขึ้นอยู่กับเรื่องราวของบุคคล เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งที่เขาเคยชอบจะทำให้ระดับอารมณ์ในขณะนั้นของเขาเปลี่ยนไป ถ้าใช้เครื่องมือวัดทางสรีระที่ละเอียดก็สามารถตรวจพบความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ได้และเนื่องด้วยเครื่องมือวัดทางสรีระนั้นคล้ายเครื่องมือทางการแพทย์ มีราคาสูงและผู้ใช้ต้องมีความรู้ทางสรีรศาสตร์เป็นอย่างดี ดังนั้นวิธีการนี้ยังไม่แพร่หลายในการวิจัยทางเจตคติในจิตวิทยา สังคมวิธีการวัดเจตคติสามารถวัดด้วยการสังเกตหรือการทดสอบหรือด้วยแบบทดสอบ

การวัดเจตคติที่นิยมกันมีอยู่หลายวิธีคือ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)

1) วิธีของเทอร์สโตน (Thurstone scaling methods) เป็นวิธีที่เรียกว่าไพออริแอ็พ โพรช (piori approach) วิธีนี้จะหาค่าของแต่ละมาตราของข้อความทางเจตคติก่อนที่จะนำไปใช้ในการวิจัย และกำหนดค่ามาตรามีตั้งแต่ 0 ถึง 11 มาตรา

2) วิธีของลิกเอิร์ต (Likert scaling methods) วิธีนี้กำหนดมาตราเป็น 5 ชั้น แต่ละชั้นจะกำหนดค่าไว้หลังจากไปรวบรวมข้อมูลในการวิจัยมาแล้ว จึงมีชื่อว่า โปสเทียริออริ แอ็พ โพรช (posteriori approach)

3) วิธีของออสกู๊ด (Osgood scaling methods) เป็นวิธีวัดเจตคติโดยใช้ความหมายของภาษา (semantic differential scales)

การสร้างมาตรวัดทั้ง 3 วิธีดังกล่าวเป็นที่นิยมใช้กันมากโดยเฉพาะวิธีของลิเคิร์ท ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยก็ได้ใช้วิธีการวัดของลิเคิร์ท ซึ่งแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ทนี้จะประกอบด้วยข้อคิดเห็นหลายๆข้อ แต่ละข้อมีคุณค่าเจตคติตามสเกลระดับของความต่อเนื่อง จากไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ เห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง

#### วิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ

1. กำหนดเรื่องที่จะศึกษาว่ามีโครงสร้างลักษณะใด ศึกษาเจตคติต่อสิ่งใดให้นิยามเจตคติต่อสิ่งนั้นอย่างชัดเจน

2. การสร้างคำถามและรวบรวมข้อคิดเห็น ข้อคำถามควรมีลักษณะดังนี้

2.1 คำถามทุกข้อต้องเป็นข้อความที่เกี่ยวกับเจตคติ ไม่ใช่ถามเรื่องราวของข้อเท็จจริง เนื่องจากคำถามข้อเท็จจริง ไม่สามารถบอกได้ว่าผู้ตอบมีเจตคติอย่างไร

2.2 คำถามทุกข้อต้องชัดเจน รัดกุม และตรงประเด็น โดยหนึ่งข้อคำถามควรถามเพียงหนึ่งประเด็นเท่านั้น หากเขียนคำถามครั้งละหลายประเด็น จะทำให้ผู้ตอบเกิดความสับสน เนื่องจากผู้ตอบอาจเห็นด้วยกับคำถามประเด็นเดียว ส่วนประเด็นอื่น ผู้ตอบอาจไม่เห็นด้วย

2.3 ข้อคำถามควรใช้คำและศัพท์ต่างๆที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน พยายามหลีกเลี่ยงคำที่มีหลายความหมายหลายแง่มุม

2.4 ผลจากการตอบคำถามควรกระจายพอสมควร ตามแนวของเจตคติ คือมีทั้งกลุ่มที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

2.5 ในมาตรวัดชุดหนึ่ง ควรมีคำถามประเภทบวกหรือนิมาน และประเภทลบหรือนิเสธอย่างละเท่าๆกัน

2.6 คำถามควรมีลักษณะที่สามารถจำแนกเจตคติของบุคคลในแง่ต่างๆได้ กล่าวคือบุคคลที่มีเจตคติต่างกัน ควรมีแนวคำตอบปรากฏให้เห็นแตกต่างกัน ส่วนแนวคำถามใดที่บุคคลทุกคนมีแนวโน้มตอบเหมือนกันทั้งที่มีเจตคติแตกต่างกัน ข้อคำถามนั้นควรตัดทิ้งไป

3. สร้างข้อคำถามที่มีข้อความครอบคลุมคุณลักษณะทั้ง 2 ทาง คือทั้งทางบวกและลบ

4. การกำหนดตัวแปรของเจตคติ เมื่อได้ตั้งคำถามเรียบร้อยแล้ว นำคำถามเหล่านี้มา กำหนดค่าเจตคติว่าควรมีค่าตั้งแต่เท่าใด ถึงเท่าใด ซึ่งจะพิจารณาโดยยึดหลักดังนี้

4.1 ข้อคำถาม 2 ประเภตกำหนดค่าเป็น 5 ลักษณะ ดังนี้



ตารางที่ 2.2 การกำหนดค่าข้อคำถามประเภททางบวก และประเภททางลบ

ข้อคำถามประเภททางบวก	ข้อคำถามประเภททางลบ
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง	- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- เห็นด้วย	- ไม่เห็นด้วย
- ไม่แน่ใจ	- ไม่แน่ใจ
- ไม่เห็นด้วย	- เห็นด้วย
- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	- เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4.2 กำหนดน้ำหนักคำถามประเภททางบวกให้น้ำหนักสูงสุดอยู่ที่ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” และน้ำหนักต่ำสุดอยู่ที่ “ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง”

5. การเลือกคำถาม คำถามทุกข้อที่สร้างขึ้นในตอนแรกยังไม่สามารถนำไปใช้ได้เลย จะต้องทำการเลือกคำถามโดยนำไปให้ผู้รู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะสอบถามพิจารณาและปรับปรุงคำถามก่อน จากนั้นนำคำถามไปทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อคำถามด้วย t-test ค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ คือค่า  $t$  ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป หรือใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อ ด้วยการทดสอบค่า  $r$  ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

วิธีวิเคราะห์คำถามรายข้อ

1. ให้คะแนนตามค่าน้ำหนักของแต่ละข้อแล้วนำมารวมกันแต่ละคน
2. เรียงคะแนนที่ได้ของแต่ละคนจากมากไปหาน้อย
3. เลือกเอาเฉพาะคนที่ได้คะแนนจากกลุ่มสูงสุด และต่ำสุด กลุ่มละ 25% ของจำนวนคนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด กลุ่มตรงกลาง ไม่นำมาวิเคราะห์
4. นำข้อคำถามแต่ละข้อมาวิเคราะห์คะแนนรวมของแต่ละข้อทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
5. หาผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
6. หาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงแต่ละข้อ และคะแนนเฉลี่ยกลุ่มต่ำแต่ละข้อ
7. หาความแปรปรวนของแต่ละข้อของคะแนนในกลุ่มสูง และ หาความแปรปรวนของแต่ละข้อของคะแนนในกลุ่มต่ำ
8. ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและต่ำด้วยการทดสอบค่า  $t$  (t-test)
9. กำหนดระดับค่าความเชื่อมั่นว่าจะใช้ที่ระดับ .05 หรือ .01
10. เปิดตารางค่า  $t$  โดยใช้ One-tailed-test

11. เปรียบเทียบค่าที่ได้จากข้อ 8 และ 10 คือถ้าค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อ 8 มากกว่าค่าที่เปิดตารางจากข้อ 10 แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถนำไปใช้ได้

12. นำข้อคำถามมาจัดเรียงแบบสุ่ม เพื่อสร้างเป็นแบบสอบถาม แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้ทดสอบเดิมเพื่อนำค่าความเชื่อมั่น

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

วนิดา ชูแก้ว (2546, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสอนแบบสืบเสาะเพื่อพัฒนาหาความรู้ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และเมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิระพรรณ ขุนจันทร์ (2542, บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลของการสอนด้วยวิธีสืบเสาะ โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางกับแบบกำหนดแนวทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนบนาเจาะ จังหวัดนราธิวาส ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะโดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะโดยใช้กิจกรรมแบบกำหนดแนวทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะโดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทาง สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะโดยใช้กิจกรรมแบบกำหนดแนวทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนพล กลิ่นเมือง (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการทำโครงงาน และเจตคติต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน SE ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมราชูทิศราชบุรี จำนวน 1 ห้อง กำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 50 คน เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานมีค่าความเที่ยง 0.99 2) แบบวัดเจตคติต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นมีค่าความเที่ยง 0.90 มีค่าอำนาจจำแนก 1.77-5.97 3) แบบสัมภาษณ์เจตคติต่อภูมิปัญญาท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ 1)นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5E ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการทำโครงการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ สูงกว่าร้อยละ 70 และ2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นอยู่ในระดับดี

สรุปได้ว่า การสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดของนักเรียน และผลการสอนด้วยวิธีสืบเสาะแบบไม่กำหนดแนวทาง มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน การสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การสอน โดยการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง วิธีการสอนโดยการจัดกลุ่ม ที่ต่างกัน การทดสอบย่อยโดยใช้แบบทดสอบคำถามแบบเอ็มอิกิว สามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

จงกลรัตน์ อาจศัตร์ (2544, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ อยู่ในระดับดี ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ อยู่ในระดับพอใช้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับสูง ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง และมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิจิต หวังประสพกลาง (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนแสวงรู้บนเว็บที่ออกแบบตามแนวคิดการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะ เรื่อง พลังงานทางเลือก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียนแสวงรู้บนเว็บที่ออกแบบตามแนวการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะ เรื่อง พลังงานทางเลือก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.17/85.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บที่ออกแบบตาม

แนวความคิดการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะ เรื่อง พลังงานทางเลือก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.76 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ปิยนาด ศรบุญลา (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแบบเว็บเควสท์และการสอนแบบโรงงาน เรื่องการจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์และทักษะการสืบเสาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนเว็บเควสท์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.88/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง คือ 80/80 2) บทเรียนแบบเว็บเควสท์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.5931 แสดงให้เห็นว่า บทเรียนเว็บเควสท์ เรื่องการจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน ร้อยละ 59.31 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเควสท์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และทักษะการสืบเสาะสูงกว่าการเรียนแบบโครงงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเควสท์ มีปฏิสัมพันธ์สูงกว่าการเรียนแบบโครงงานอยู่ในระดับมาก 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนเว็บเควสท์อยู่ในระดับมาก

#### 2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เดวิส (Davis, 1976 อ้างถึงใน สายันต์ ทองตัน, 2532) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบสืบเสาะชนิดให้คำแนะนำ แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนกลุ่มหนึ่งได้รับการสอนแบบบอกให้เรียนรู้ คือนักเรียนรับข้อมูลจากครูและหนังสือ นักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งได้รับการสอนแบบสืบเสาะชนิดให้คำแนะนำ โดยจัดหาวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งวิธีค้นคว้าหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบสืบเสาะชนิดให้คำแนะนำ มีผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจและกระบวนการสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบอกให้เรียนรู้

มาเร็ก (Marek, 1987 อ้างถึงใน ภัณฑุชา ไม้สา, 2538) ได้ทำการศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะต่อการพัฒนาสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาวิชา ผลสัมฤทธิ์ในด้านทักษะการสืบเสาะ และไอคิว โดยการสอนโครงการการสอนโดยวิธีสืบเสาะด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่าการสอนโดยวิธีสืบเสาะ ทำให้การพัฒนาความรู้ความเข้าใจผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสืบเสาะด้วยตนเอง และไอคิวสูงขึ้น และตัวแปรทั้ง 4 ด้านมีความสัมพันธ์ต่อกันในระดับต่างๆ

สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะ เป็นการสอนโดยการเปิดกว้างให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิด ปฏิบัติ หรือใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ นอกจากนี้วิธีสอนแบบสืบเสาะยังสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งด้านความเข้าใจในเนื้อหา กระบวนการหาความรู้ ได้ดีกว่าวิธีสอนแบบบอกให้รู้ และสามารถพัฒนาสติปัญญา ไอคิวของนักเรียนให้สูงขึ้น เนื่องจากวิธีการสอนแบบสืบเสาะชนิดให้คำแนะนำ โดยผู้สอนได้จัดเตรียมวัสดุ

อุปกรณ์ และวิธีการค้นคว้าหาความรู้มีส่วนช่วยในเรื่องของความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ส่วนของ  
การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
มีความสัมพันธ์กับความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และกลยุทธ์ในการสอนเช่นกัน



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก ในการวิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และแบบแผนการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และแบบแผนการวิจัย

ประชากร

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีแบบแผนการวิจัยแบบ one group pretest – posttest design

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

3.2.1 แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก หัวข้อ“วิทยาศาสตร์กับอาชีพ

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ หัวข้อ “วิทยาศาสตร์กับอาชีพ” โดยทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน ซึ่งใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2.3 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประเมินค่าตามแบบของลิเคอร์ท มี 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 10 ข้อ โดยถือเกณฑ์น้ำหนักในการให้คะแนนตัวเลือกของข้อคำถามประเภททางบวก และประเภททางลบ ดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2530)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์น้ำหนักในการให้คะแนนตัวเลือกของข้อคำถามแบบวัดเจตคติประเภททางบวก และประเภททางลบ

ข้อคำถามประเภททางบวก		ข้อคำถามประเภททางลบ	
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน	ไม่เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน	ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน	เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

กำหนดเกณฑ์ในการคิดคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามตามเกณฑ์ของ ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530) ดังนี้

ถ้าคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 1.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดีอย่างมากต่อวิทยาศาสตร์  
ถ้าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.56 – 2.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิทยาศาสตร์  
ถ้าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.56 - 3.55 แสดงว่ามีเจตคติปานกลางต่อวิทยาศาสตร์  
ถ้าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.56 – 4.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์  
ถ้าคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 4.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ดีอย่างมากต่อวิทยาศาสตร์

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของเยาวชน ที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำมา แปลผลตามระดับความพึงพอใจจากเกณฑ์ประเมินของไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553 : 138) โดยแบ่ง ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

4.50 – 5.00 = มากที่สุด

3.50 – 4.49 = มาก

2.50 – 3.49 = ปานกลาง

1.50 – 2.49 = น้อย

1.00 – 1.49 = น้อยที่สุด

### 3.3 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.3.1 ออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ และหลักการจัดการเรียน การสอนผ่านเฟซบุ๊กจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.1.2 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน รวมถึงการวัดและการ ประเมินผล โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.3.1.3 นำวัตถุประสงค์ โครงสร้างเนื้อหา ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ประเมินเนื้อหาที่กำหนดไว้และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.3.1.4 ออกแบบแผนการจัดการเรียนการสอนตามลำดับขั้นของการเรียนรู้แบบ สืบเสาะ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ ไอน์ เซนคราฟต์ (Eisenkraft) โดยผู้วิจัยออกแบบการเรียนรู้เป็นฐาน กิจกรรม จำนวน 5 ฐาน ดังนี้

ฐานที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) โดยการตั้งคำถามเกี่ยวกับ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ

ฐานที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดย ชม VDO Presentation ที่มีเนื้อหาแนะนำอาชีพต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ฐานที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลของบุคคล อาชีพต่างๆ เส้นทางสู่อาชีพ ประวัติดีและผลงานของนักบุคคลอาชีพต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยที่จัดเตรียมไว้ใน



ส่วนของอัลบั้มภาพ และวิดีโอในเฟซบุ๊ก แล้วเลือกบุคคลในอาชีพที่ตนเองชื่นชอบที่สุด 1 ท่าน เพื่อทำกิจกรรมในฐานต่อไป

ฐานที่ 4 ฐานอธิบาย (Explanation Phase) ฐานขยายความคิด (Expansion Phase) และ ฐานประเมินผล (Evaluation Phase) ให้ผู้เรียนสรุปข้อมูลนักของบุคคลที่ตนชื่นชอบ ผลงานของนักวิทยาศาสตร์ท่านนั้น พร้อมทั้งวิเคราะห์หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพ แล้วนำเสนอในรูปแบบของแผนผังความคิด

ฐานที่ 5 ฐานนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ให้ผู้เรียนนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ และแนวทางการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่ตนสนใจ มาประยุกต์ใช้ และจินตนาการ โดยอิงหลักวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างเป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ หรือสิ่งที่เป็นประโยชน์ โดยนำเสนอความคิดในรูปแบบของแผนผังความคิด

### ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนออกแบบแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

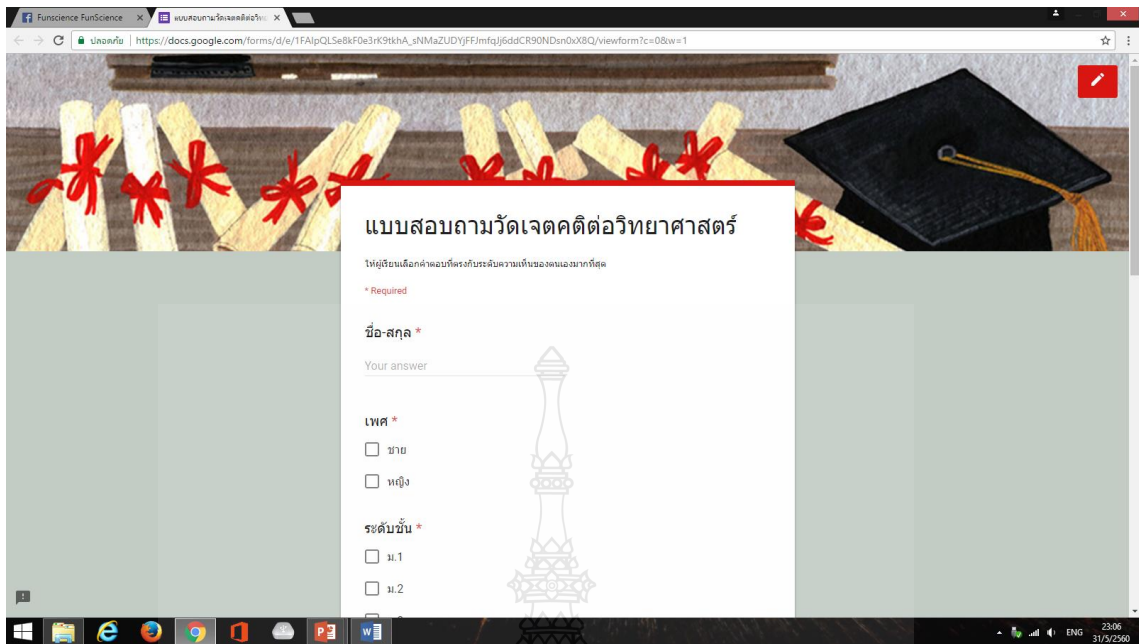
ขั้นตอน	สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน
ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	ทดสอบความรู้เดิม โดยการตั้งคำถาม
ขั้นสร้างความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน	VDO Presentation ที่มีเนื้อหาแนะนำนักวิทยาศาสตร์ที่ประกอบอาชีพต่างๆ
ขั้นสำรวจและค้นหา	ศึกษาเรียนรู้ข้อมูลวิชาการที่จัดเตรียมไว้ในส่วนของรูปภาพและวิดีโอในเฟซบุ๊ก
ขั้นอธิบาย ฐานขยายความคิด และขั้นประเมินผล	ให้นักเรียนสรุปข้อมูลนักวิทยาศาสตร์ที่ตนชื่นชอบและพร้อมทั้งวิเคราะห์หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง แล้วนำเสนอในรูปแบบของแผนผังความคิด
ขั้นนำความรู้ไปใช้	ให้นำหลักการทางวิทยาศาสตร์และแนวทางการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่ได้เรียนรู้มา มาประยุกต์ใช้ และสร้างเป็นผลงานของตนเองผ่านการนำเสนอในรูปแบบของแผนผังความคิด



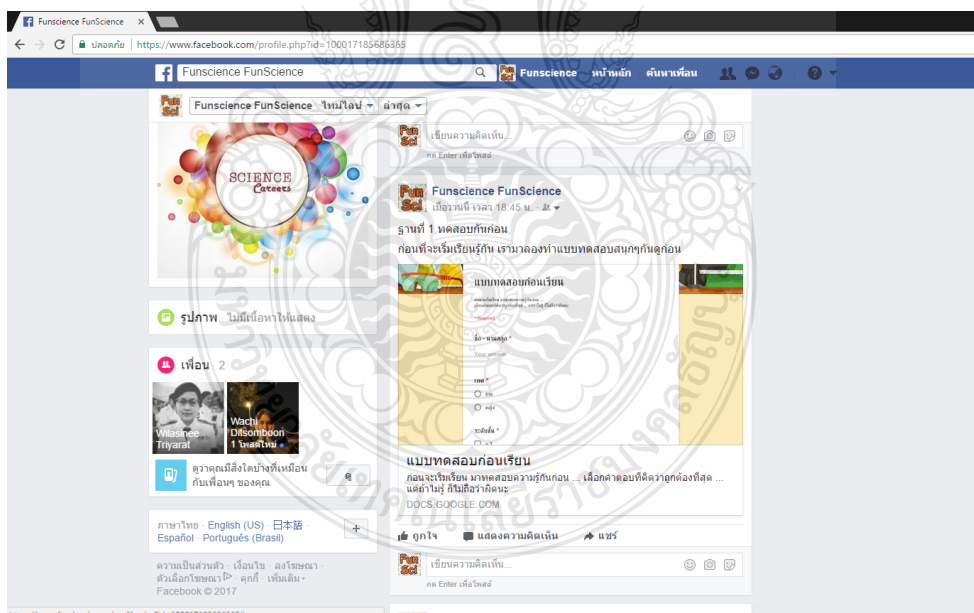
ภาพที่ 3.1 เข้าสู่การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก



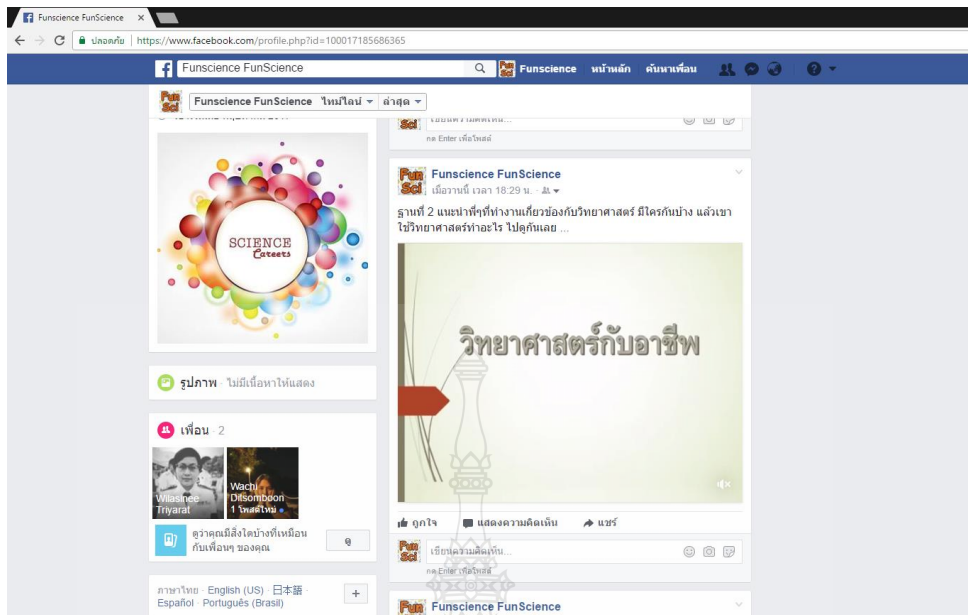
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการอธิบายรายละเอียดกิจกรรม



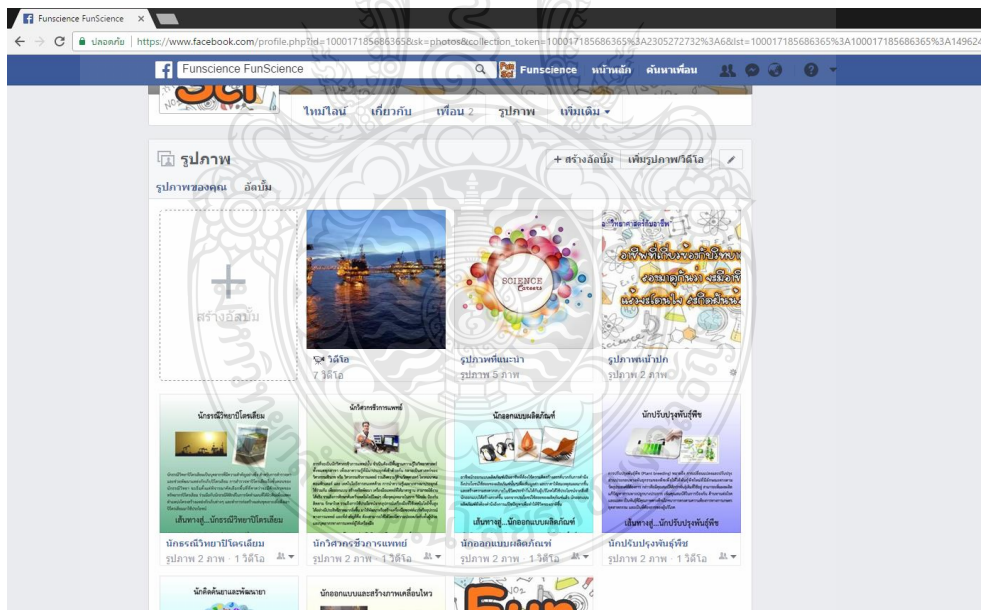
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน



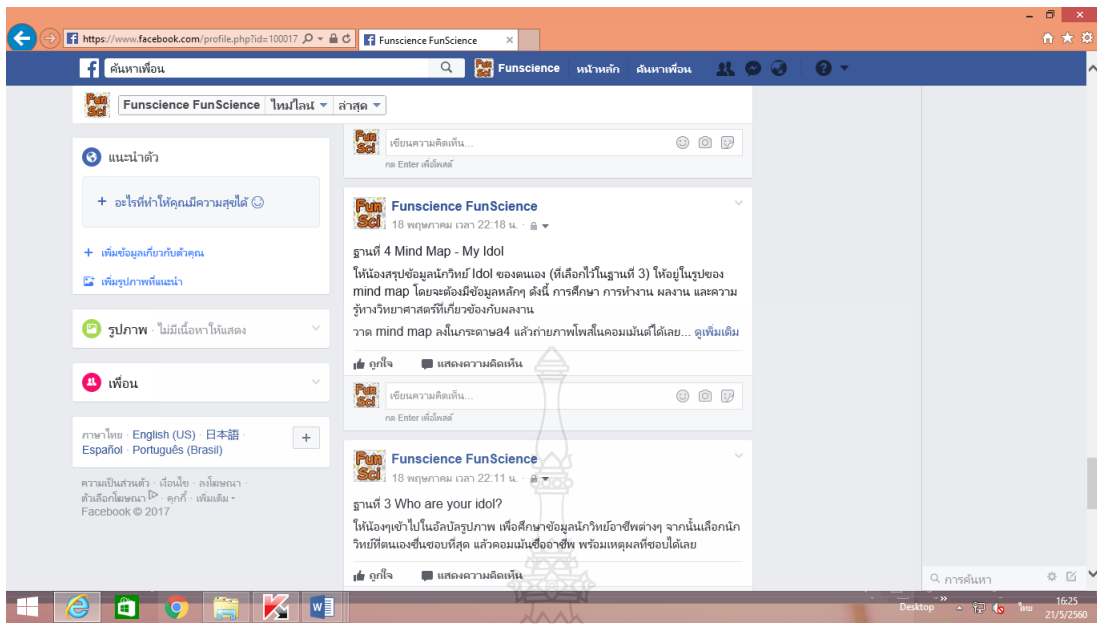
ภาพที่ 3.4 กิจกรรมฐานที่ 1 ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม



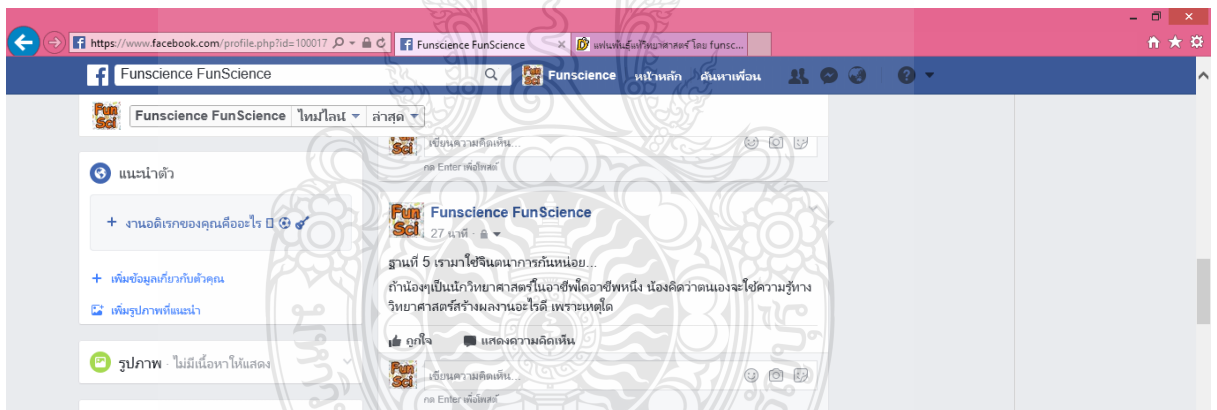
ภาพที่ 3.5 กิจกรรมฐานที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน



ภาพที่ 3.6 กิจกรรมฐานที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา สำรวจและค้นคว้าข้อมูล

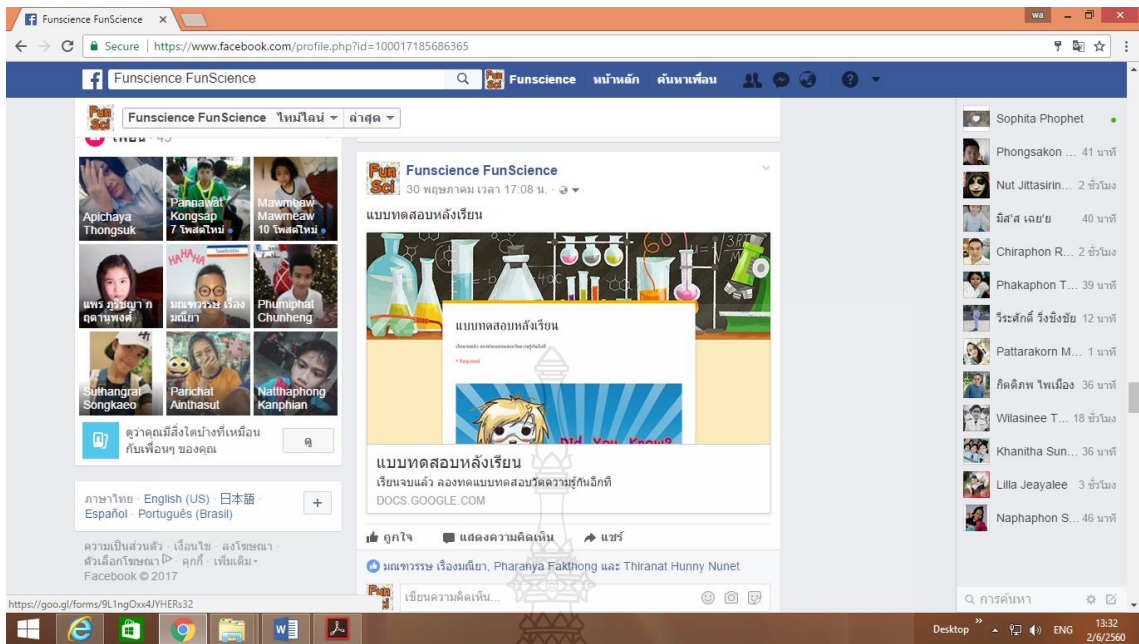


ภาพที่ 3.7 กิจกรรมฐานที่ 4 ขึ้นอธิบาย ขยายความคิด และ ประเมินผล



ภาพที่ 3.8 กิจกรรมฐานที่ 5 ขึ้นนำความรู้ไปใช้ ให้นำหลักการทางวิทยาศาสตร์และแนวทางการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่ได้เรียนรู้มา มาประยุกต์ใช้ และสร้างเป็นผลงานของตนเองผ่านการนำเสนอในรูปแบบของแผนผังความคิด





ภาพที่ 3.9 แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 3.10 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียน

### 3.3.4 หากคุณภาพของแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ดังนี้

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน และด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก หลังจากนั้นนำแบบประเมินไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับเยาวชนที่ไม่ใช่ประชากรเป้าหมาย จำนวน 30 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

### 3.3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

2) สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้งหมด 40 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (วรณี แกมเกตุ, 2551)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

4) จากนั้น คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.5 หรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป นำมาปรับปรุงแก้ไขคำถาม ตัวเลือก และการใช้ภาษา ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

5) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของข้อสอบ ให้ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 โดยค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีค่าระหว่าง 0.46 – 0.66

6) วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ให้ได้ค่าอำนาจจำแนกได้ค่า 0.20 ขึ้นไป โดยค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีค่าระหว่าง 0.25 – 0.88

7) คัดข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบ 0.20 ขึ้นไปให้ครอบคลุมเนื้อหา จำนวน 20 ข้อ แล้วนำไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการหาค่า KR – 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) ต้องได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีค่าเท่ากับ 0.92

8) นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว 20 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.6 สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดเจตคติตามเทคนิคของลิเคิร์ต (Likert Technique) ดังนี้

- 1) ตั้งจุดมุ่งหมายของการศึกษาว่าต้องการศึกษาเจตคติของใครที่มีต่อสิ่งใด
- 2) ให้ความหมายของเจตคติที่จะศึกษาให้ชัดเจน
- 3) สร้างข้อความคำถามให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญๆกับสิ่งที่จะศึกษาให้ครบถ้วนทุกแง่มุมและต้องมีข้อความคำถามทั้งประเภททางบวก และข้อความคำถามประเภททางลบ
- 4) ตรวจสอบคำถามโดยนำไปให้ผู้รู้เกี่ยวกับเรื่องที่สอบถามพิจารณาและปรับปรุงคำถามก่อน จากนั้นนำคำถามไปทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อคำถามด้วย  $t$ -test ค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ คือค่า  $t$  ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป หรือใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อด้วยการทดสอบค่า  $r$  ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

ทำการวิเคราะห์คำถามรายข้อ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ให้คะแนนตามค่าน้ำหนักของแต่ละข้อแล้วนำมารวมกันแต่ละคน
- 2) เรียงคะแนนที่ได้ของแต่ละคนจากมากไปหาน้อย
- 3) เลือกเอาเฉพาะคนที่ได้คะแนนจากกลุ่มสูงสุด และต่ำสุด กลุ่มละ 25% ของจำนวนคนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด กลุ่มตรงกลาง ไม่นำมาวิเคราะห์
- 4) นำข้อคำถามแต่ละข้อมาวิเคราะห์คะแนนรวมของแต่ละข้อทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ หาผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
- 5) หาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงแต่ละข้อ และคะแนนเฉลี่ยกลุ่มต่ำแต่ละข้อ
- 6) หาความแปรปรวนของแต่ละข้อของคะแนนในกลุ่มสูง และ หาความแปรปรวนของแต่ละข้อของคะแนนในกลุ่มต่ำ
- 7) ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและต่ำด้วยการทดสอบค่า  $t$  ( $t$ -test)
- 8) กำหนดระดับค่าความเชื่อมั่นว่าจะใช้ที่ระดับ .05



9) เปิดตารางค่า t โดยใช้ One-tailed-test

10) เปรียบเทียบค่าที่ได้จากข้อ 8 และ 10 คือถ้าค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อ 8 มากกว่าค่าที่เปิดตารางจากข้อ 10 แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถนำไปใช้ได้

11) นำข้อคำถามมาจัดเรียงแบบสุ่ม เพื่อสร้างเป็นแบบสอบถาม แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้ทดสอบเดิมเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

3.3.5 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท์ (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่

5 = ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

4 = ระดับความพึงพอใจมาก

3 = ระดับความพึงพอใจปานกลาง

2 = ระดับความพึงพอใจน้อย

1 = ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

มีขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามดังนี้

1) ศึกษาจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยศึกษาอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กเพื่อนำมาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้เรียนมีต่อการจัดการเรียนการสอน

2) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแบบสอบถาม

3) กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามได้แก่ คำชี้แจง ข้อคำถาม และข้อเสนอแนะ

4) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ โดยมีเกณฑ์ประเมินความพึงพอใจ 5 ระดับ

5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 3 ท่าน ประเมินด้วยแบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยค่าความสอดคล้องต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 แน่ใจว่ารายการพิจารณาการประเมินสอดคล้องกับเนื้อหา

0 ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณาการประเมินสอดคล้องกับเนื้อหา

-1 แน่ใจว่ารายการพิจารณาการประเมินไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

6) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการประเมินค่าความสอดคล้อง โดยที่ค่าความสอดคล้องต้องมีค่า 0.05 ขึ้นไป

7) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้วทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

### 3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

#### 3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยดำเนินการดังนี้

รูปแบบกลุ่มทดลอง      E            O<sub>1</sub>            X            O<sub>2</sub>

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง

O<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนเรียน

O<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบผลการเรียนรู้หลังเรียน

X หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

#### 3.4.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1) ทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 20 ข้อ
- 3) เข้าสู่กิจกรรมฐานการเรียนรู้ 5 ฐาน ตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
- 4) เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น ให้ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน
- 5) ทำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แบบวัดซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับแบบวัดเจตคติก่อนเรียน
- 6) ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ
- 7) นำผลการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เจตคติ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยใช้ t-test dependent samples
2. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ โดยใช้ t-test dependent samples

3. การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำมาแปลผลตามระดับความพึงพอใจจากเกณฑ์ประเมินของ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2553) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

$$4.50 - 5.00 = \text{มากที่สุด}$$

$$3.50 - 4.49 = \text{มาก}$$

$$2.50 - 3.49 = \text{ปานกลาง}$$

$$1.50 - 2.49 = \text{น้อย}$$

$$1.00 - 1.49 = \text{น้อยที่สุด}$$

### 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน ที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้แก่

3.6.1 ค่าร้อยละ (Percentage) เป็นค่าสถิติที่นิยมใช้กันมาก โดยเป็นการเปรียบเทียบความถี่หรือจำนวนที่ต้องการกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เทียบเป็น 100 จะหาค่าร้อยละจากสูตรต่อไปนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ

$P$  แทน ค่าร้อยละ

$f$  แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ

$N$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าร้อยละ จะแสดงความหมายของค่าและสามารถนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบได้

3.6.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) หรือเรียกว่า ค่ากลางเลขคณิต คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 ) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

$\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนเยาวชนในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	แทน	จำนวนเขวชนทั้งหมด
	$\sum fX^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum fX)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด ยกกำลังสอง

สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.4 ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร (วรณัฏฐ์ แกมเกตุ, 2551)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	คือ	ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.6.5 การหาค่าความยากง่าย (P) ใช้ในการวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยคำนวณจากสูตร (กรมวิชาการ, 2545)

$$P = \frac{R}{N}$$

P	คือ	ดัชนีความยากของข้อสอบ
R	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง
N	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

3.6.6 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยคำนวณจากสูตร (วรรณิ แกมเกตุ, 2551)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N}$$

- r คือ ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_H$  คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $R_L$  คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
 N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3.6.7 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

- $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนที่ทำถูก/จำนวนคนทั้งหมด)  
 q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ (จำนวนคนที่ทำผิด/จำนวนคนทั้งหมด)  
 $S_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

ค่าสถิติ t-test Dependent samples ใช้คำนวณความแตกต่างของผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution  
 D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่  
 N แทน จำนวนคู่ของคะแนน  
 $\sum D$  แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง  
 $\sum D^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของเยาวชน มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

4.3 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนที่มีต่อการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัย ครั้งนี้มีความหมายดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญจากการแจกแจงแบบ t
Sig	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significances)
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

ผลการประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน มีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. มีความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอน	5.00	0.00	ดีมาก
2. เลือกลงใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ได้เหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
3. การเข้าถึงสื่อประกอบการเรียน ทำได้ง่าย	4.00	0.00	ดี
4. การออกแบบกราฟิก เหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความสวยงาม	3.67	0.58	ดี
5. ขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	3.67	0.58	ดี
6. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน	3.67	0.58	ดี
7. การสื่อสารด้วยวิดีโอมีภาพและเสียงที่ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. การใช้ข้อความในการสื่อความหมายได้ตรงไม่เกิดการสับสน	4.33	0.58	ดี
9. ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก ผู้เรียนไม่สับสน สามารถเรียนตามขั้นตอนและสามารถย้อนกลับไปดูเรื่องเดิมหรือเรื่องอื่นได้	4.67	0.58	ดีมาก
10. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	4.33	0.58	ดี
รวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด	4.17	0.40	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.17$ , S.D. = 0.40) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอน อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) และ ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก ผู้เรียนไม่สับสน สามารถเรียนตามขั้นตอนและสามารถย้อนกลับไปดูเรื่องเดิมหรือเรื่องอื่นได้ อยู่ในระดับดีมากเช่นเดียวกัน ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ส่วนหัวข้อที่เหลือ อยู่ในเกณฑ์ดีทั้งหมด

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
3. ลำดับขั้นตอนการเรียงเนื้อหาเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
4. ความเหมาะสมในการเลือกนักวิทยาศาสตร์อาชีพต่างๆ	3.67	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
6. เนื้อหามีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
7. คำอธิบายเนื้อหาในแต่ละเรื่องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
8. เนื้อหามีความทันสมัยกับปัจจุบันของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
9. การใช้ภาพนิ่ง และ วิดีโอประกอบเนื้อหามีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
10. แบบทดสอบในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
11. มีเนื้อหาเสริมเพิ่มเติมไปยังแหล่งเรียนรู้อื่น	4.00	0.00	ดี
12. บทเรียนสามารถสร้างความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ได้	4.33	0.58	ดี
13. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.00	0.00	ดี
14. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
15. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	4.00	0.00	ดี
รวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด	4.13	0.31	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหา ของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.13$ , S.D. = 0.31) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) และเนื้อหามีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหามีความทันสมัยกับปัจจุบันของผู้เรียน แบบทดสอบในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และบทเรียนสามารถสร้างความ



สนใจต่อวิทยาศาสตร์ได้ อยู่ในเกณฑ์ดี ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.58) และลำดับขั้นการจัดเรียงเนื้อหาที่มีความเหมาะสม คำอธิบายเนื้อหาในแต่ละเรื่องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย การใช้ภาพนิ่ง และ วิดีโอประกอบเนื้อหาที่มีความเหมาะสม มีเนื้อหาเสริมเพิ่มเติมไปยังแหล่งเรียนรู้อื่น ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย อยู่ในเกณฑ์ดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.00) และคุณภาพด้านความเหมาะสมในการเลือกนักวิทยาศาสตร์อาชีพต่างๆ และความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา อยู่ในเกณฑ์ดี ( $\bar{X} = 3.67$ , S.D. = 0.58)

**ตารางที่ 4.3** ผลการประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

การประเมินคุณภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับของคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.13	0.31	ดี
ด้านสื่อ	4.17	0.40	ดี
ภาพรวม	4.37	0.48	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการประเมินด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.31 ส่วนผลการประเมินด้านสื่อ จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.17 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.40 ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ดี

## 4.2 ผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
คะแนนก่อนเรียน	30	11.20	1.30	16.915	0.000*
คะแนนหลังเรียน	30	16.63	1.19		

จากตารางที่ 4.4 พบว่า เยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.63 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 11.20 แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 4.3 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะบน เฟซบุ๊ก มีดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

เจตคติ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
เจตติก่อนเรียน	30	36.90	1.86	2.624	0.006*
เจตติหลังเรียน	30	38.20	1.97		

จากตารางที่ 4.5 พบว่า เยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ได้คะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 36.90 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 38.20 แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

ผลการศึกษาความพึงพอใจหลังการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก แบ่งตามข้อคำถามดังนี้

ตารางที่ 4.6 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก แบ่งตามข้อคำถามดังนี้

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก	4.40	0.61	พึงพอใจมาก
2. การจัดกิจกรรมและการเรียงลำดับเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	3.73	0.57	พึงพอใจมาก
3. ความน่าสนใจในบทเรียน	4.70	0.45	พึงพอใจมากที่สุด
4. เนื้อหาที่มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.03	0.40	พึงพอใจมาก
5. รูปภาพมีความสวยงามตรงกับเนื้อหา	4.00	0.44	พึงพอใจมาก
6. ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียน	4.63	0.54	พึงพอใจมากที่สุด
7. ระยะเวลาในการเรียน	4.03	0.40	พึงพอใจมาก
8. สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่ผู้สอนได้เตรียมไว้	3.63	0.60	พึงพอใจมาก
9. นักเรียนมีความสุขและสนุกที่ได้เรียนแบบกระบวนการสืบเสาะผ่านเฟซบุ๊ก	3.66	0.59	พึงพอใจมาก
10. มีส่วนสร้างแรงบันดาลใจด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน	4.10	0.30	พึงพอใจมาก
รวม	4.10	0.11	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.6 ความพึงพอใจของเยาวชน ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก มีความพึงพอใจมาก โดยมีผลการประเมิน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 โดยค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความน่าสนใจในบทเรียน พบว่า มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบน

มาตรฐาน เท่ากับ 0.47 ความพึงพอใจระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.54 ความพึงพอใจในด้านอื่นๆ อยู่ในระดับมาก ส่วนความพึงพอใจในเรื่องการสนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 3.63 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.60 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

สมมติฐานในการวิจัย คือ 1) การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 2) ผลการเรียนรู้ของเยาวชนหลังเรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่ผ่านการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กหลังเรียนเพิ่มสูงขึ้น และ 4) ความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กอยู่ในระดับมาก

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เป็นเยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จำนวน 60 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เป็นเยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก หัวข้อ วิทยาศาสตร์กับอาชีพ 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ หัวข้อ วิทยาศาสตร์กับอาชีพ โดยทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน ซึ่งใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 3) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประเมินค่าตามแบบของลิเคอร์ท มี 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 10 ข้อ และ 4) แบบวัดความพึงพอใจของเยาวชนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

วิธีการดำเนินการวิจัย เริ่มจากผู้เรียนทำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ และทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ จากนั้นดำเนินการทดลอง โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย

สร้างขึ้น เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น ให้ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ทำแบบสอบถามวัดเจตคติ และแบบสอบถามความพึงพอใจ จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ประกอบด้วย 1) ประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยใช้ t-test dependent samples 3) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนที่เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยใช้ t-test dependent samples และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนมีผลการวิจัยดังนี้

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และด้านเนื้อหา มีผลการประเมินคุณภาพรวม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.31 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ ดี และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.2 ผลการเรียนรู้หลังจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.63 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 11.20 แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.3 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนหลังจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก พบว่าผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 36.90 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 38.20 แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.4 ความพึงพอใจของเยาวชนที่เรียนจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก พบว่า มีผลการประเมินค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 และเยาวชนมีความพึงพอใจมากซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ซึ่งจากการวิเคราะห์และการสรุปผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีคุณภาพ ส่งผลดีต่อการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พิมพันธ์ เคะหะคุปต์ (2544) เรื่องการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีการให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5.2.2 ผลการเรียนรู้ของเยาวชนหลังจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนค้นคว้า และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถจดจำการเรียนรู้และความรู้ที่เกิดขึ้นได้ ส่งผลให้ผลการเรียนรู้หลังเรียนเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของ ภพ เลหาไพบูลย์ (2537) ที่ในเรื่องของยุทธวิธีการสอนซึ่งเป็นตัวกำหนดสถานการณ์ และเงื่อนไขการเรียนรู้ ในการสอนแต่ละครั้งต้องมีวัตถุประสงค์ในการสอนที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลผลิต พัฒนาการการเรียนรู้ควรเป็นลำดับขั้นตอน ใช้คำถามส่งเสริมให้นักเรียนสรุปเป็นมโนคติ สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้น่าเรียน น่าศึกษาค้นคว้า

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนหลังจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก พบว่าเยาวชนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น เนื่องจากขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่จัดขึ้น เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ศึกษาและอธิบายและสรุปข้อมูลนักวิทยาศาสตร์ที่ตนเองชื่นชอบหรือพอใจ นอกจากนี้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พรรณี ชูชัย (2538) ในเรื่องของเจตคติซึ่งเป็นเรื่องความรู้สึกรู้สึกทั้งที่พอใจและไม่พอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป

5.2.4 การประเมินความพึงพอใจของเยาวชนที่มีต่อการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มาก และพบว่าผู้เรียนคิดว่าเป็นบทเรียนที่น่าสนใจ เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งอยู่ในช่วงวัยที่ต้องศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่จำเป็นต้องเลือกสาขาวิชาเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังพึงพอใจในเรื่องการสนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้สอนได้เตรียมไว้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นหลัก ดังนั้นผู้สอนควรอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นผู้เสริมแรงให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

5.3.1.2 หัวข้อในการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลาง ดังนั้นผู้สอนอาจใช้เป็นการจัดกิจกรรมเสริมศึกษา หรือสามารถให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามข้อจำกัดด้านเครื่องมือ และเครือข่ายออนไลน์ของผู้เรียน

5.3.1.3 ผู้สอนควรเปิดกว้างทางความคิดและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิดอย่างอิสระ นอกจากนี้ควรกำหนดระยะเวลาการเรียนรู้ให้พอเหมาะ ไม่จำกัดหรือกำหนดเวลาละเอียดมากเกินไป

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชบุ๊ก ในกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ เช่น จำแนกตามระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย อาชีวศึกษา และอุดมศึกษา เพื่อเป็นส่วนช่วยเสริมเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และการประกอบอาชีพ เพื่อการพัฒนาประเทศ

5.3.2.2 ทำการวิจัยการจัดการเรียนการสอนบนเฟชบุ๊ก ในรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบอื่น เช่น การเรียนรู้ร่วมกัน เป็นต้น



## บรรณานุกรม

- จงกลรัตน์ อัจศัตถุ. (2544). การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง).
- จิตฐิพร ศิริตานนท์. (2542). การศึกษาผลของการประเมินด้วยพอดโฟลิโอที่มีต่อความรับผิดชอบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร).
- จุไรรัตน์ ทองคำชื่นวิวัฒน์. (2552). เครื่องข่ายสังคมออนไลน์. สืบค้นจาก [http://ngnforum.ntc.or.th/index.php?option=com\\_content&#038;task=view&id=76&Itemid=1](http://ngnforum.ntc.or.th/index.php?option=com_content&#038;task=view&id=76&Itemid=1).
- เดือนใจ ทองดี. (2549). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ (e-Learning) กับการเรียนรู้แบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์).
- ทิสนา แคมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชนพล กลิ่นเมือง. (2550). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5E ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการทำโครงงาน และเจตคติต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชนวรรณ อีสโร. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- นิภาพร เข้มเจริญ. (2553). ความหมายและประโยชน์ของเครือข่ายสังคม. สืบค้นจาก [http://ngnforum.ntc.or.th/index.php?option=com\\_content&task=view&id=76&Itemid=1](http://ngnforum.ntc.or.th/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=1).
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism. วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 25(96)

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. (2530). ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: คุรุสภา ลาดพร้าว
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2534). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริม.
- ปวีณา มีปိုင် และ ภวรัญชน์รัตน์ ภู่วิจิตร. (2554). Facebook & twitter. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- พรรณิ ชูชัย. (2538). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: เจริญกิจ.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีการ เทคนิคการสอน 2. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเจนเม้นท์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง), (พิมพ์ครั้งที่ 3), กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภชญา โม้สา. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบที่มีระดับการสืบสอบต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- ภัทรภรณ์ พิทักษ์ธรรม. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตส์กับการสอนตามคู่มือครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ภิเชก ชัยนิรันดร์. (2553). การตลาดแนวใหม่ผ่าน Social Media. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- มาลินี จุฬารพ. (2537). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: อักษรพัฒนา.
- ระเบียบ อนันตพงศ์. (2550). ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยาจังหวัดสงขลา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ).
- ระวีวรรณ โพธิ์วัง. (สิงหาคม – กันยายน 2543). การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student - Centered Instruction). ข้าราชการครู 20, 6.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา ชูแก้ว. (2546). การใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 โรงเรียนบ้านหนองตะเภาจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).
- รวัจน์ เอื้อกัญญกุล. (2555). เด็กไทยอ่อนวิทย์ เข้าชั้นวิฤติขาดแคลนบุคคลากร. สืบค้นจาก <http://news.voicetv.co.th/thailand/60008.html>.
- วิวัฒน์ ชัดติยะมาน และ อมลวรรณ วีระธรรมโม. (2549). การสอนเพื่อพัฒนาการคิด. สงขลา: แทนการพิมพ์สงขลา.
- วิรุทธ วิเชียร โชติ. (2526). ระบบการเรียนการสอนแบบสืบสอนตามแนวพุทธศาสตร์ ภาคที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สายันต์ ทองตัน. (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแนวคิดตอบปัญหาในวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่จัด กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางและแบบกำหนดแนวทาง. (ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร).
- สุกัญญา เหลืองไชยยะ. (2538). การพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน มัธยมศึกษา ตอนปลาย. (ปริญญาโทบริหารศึกษิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- สุชา จันทร์เอม. (2539). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช
- สุธรรม ชุมพร้อมญาติ. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการสอน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบสืบเสาะ ของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2539). การพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนในประเทศและผลกระทที่ เกิดขึ้น. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2553). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กส์ เซนเตอร์.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

อังคณา สายยศ. (2540). การศึกษาเจตคติที่มีต่ออาชีพครู. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Robbin, S., P. (1993). **Organizational Behavior** (6<sup>th</sup> ed.). Englewood Cliffs, NJ: A Simon of Schuster.

Hergenhahn, B., R. (1994). **An Introduction to Theories of Personality**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

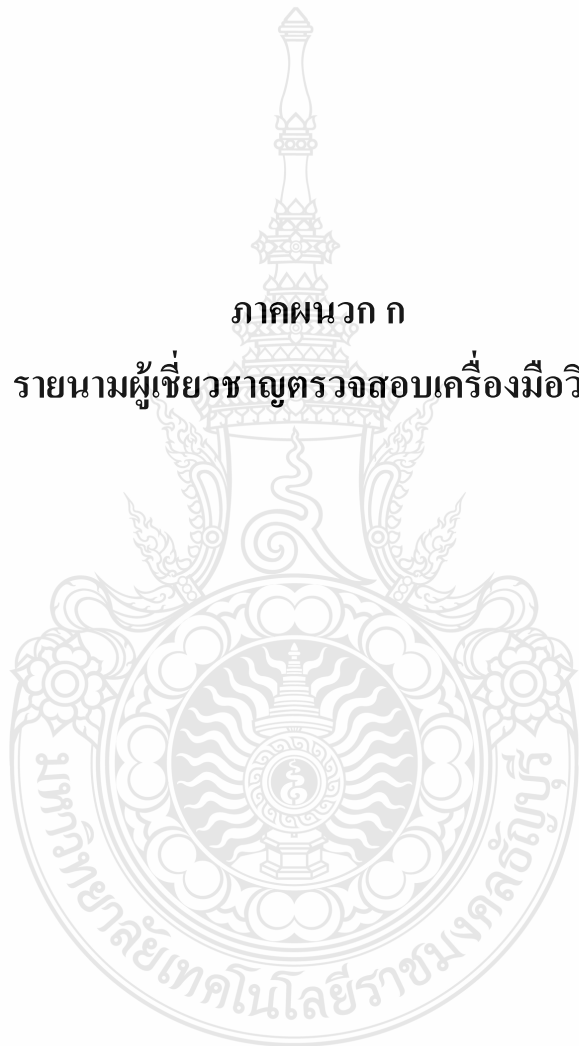
Lefton, L., A. (1997). **Psychology** (6<sup>th</sup> ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผศ.ดร.พิบูล เอกวางกุล รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผศ.ดร.นัทรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผศ.ดร.ปริญญา มีสุข อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
4. นางกรรณิการ์ เฉิน ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์  
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
5. นางสาวจิรพัชรินทร์ อรรถจินดา ผู้อำนวยการ กองพัฒนากิจกรรม  
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
6. นางสาวเกศวดี อัชชวลิตธี นักวิชาการ (ผู้ดูแลโครงการ STEM Career)  
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
7. นางสาวจุฬวดี สุทธิประภา นักวิชาการศึกษา ปฏิบัติการ  
ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
8. นางสาววิลาสินี ไตรยราช นักวิชาการ กองสื่อสารวิทยาศาสตร์  
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
9. นางสาวภัทรภรณ์ สุ่มมาตย์ นักวิชาการ พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ  
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า





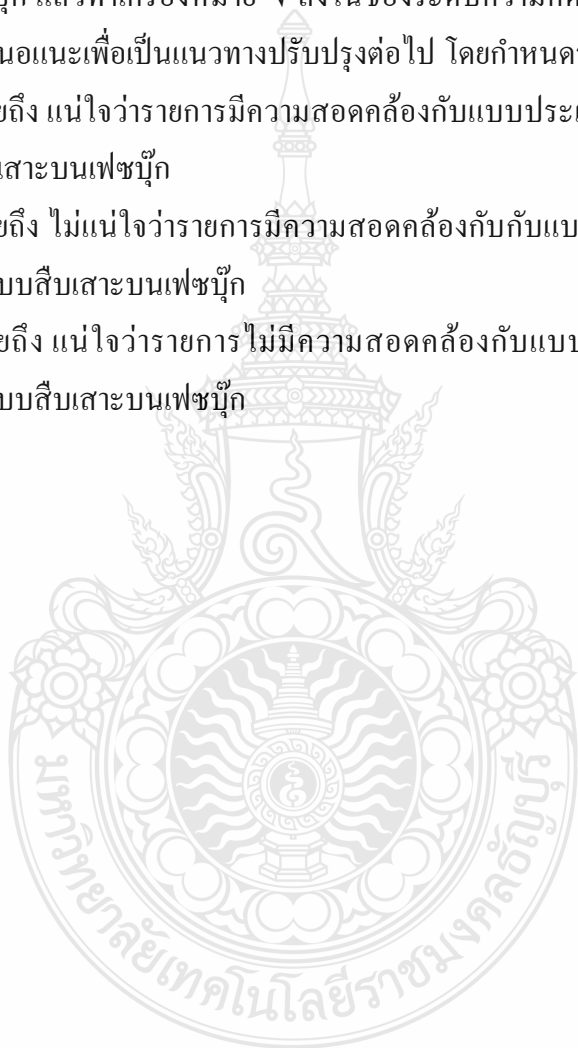
แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียน  
การสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาและลงความเห็นแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอน  
แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก แล้วทำเครื่องหมาย  $\surd$  ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็น  
ของท่าน และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดระดับความสอดคล้อง ดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการมีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการ  
เรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการมีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการ  
จัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

- 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการไม่มีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการ  
จัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก



ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง			
		+1	0	-1	
1	มีความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอน				
2	เลือกใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ได้เหมาะสมกับผู้เรียน				
3	การเข้าถึงสื่อประกอบการเรียน ทำได้ง่าย				
4	การออกแบบกราฟิก เหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความสวยงาม				
5	ขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน				
6	ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน				
7	การสื่อสารด้วยวีดิโอมีภาพและเสียงที่ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา				
8	การใช้ข้อความในการสื่อความหมายได้ตรงไม่เกิดการสับสน				
9	ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก ผู้เรียนไม่สับสน สามารถเรียนตามขั้นตอนและสามารถย้อนกลับไปดูเรื่องเดิมหรือเรื่องอื่นได้				
10	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง .....

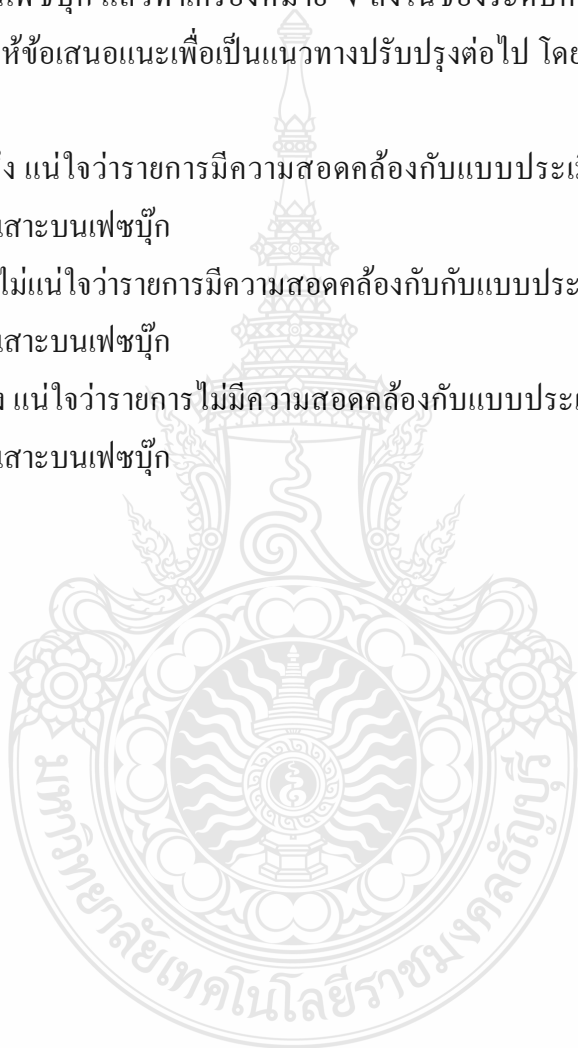
แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียน  
การสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาและลงความเห็นแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียนการ  
สอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก แล้วทำเครื่องหมาย  $\surd$  ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความ  
คิดเห็นของท่าน และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดระดับความคิดเห็น  
ดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการมีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการ  
เรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการมีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการ  
เรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

-1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการไม่มีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการ  
เรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก



ข้อ	รายการประเมิน	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<b>เนื้อหาบทเรียน</b>				
1	มีความถูกต้องของเนื้อหา				
2	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน				
3	ลำดับชั้นการจัดเรียงเนื้อหาเหมาะสม				
4	ความเหมาะสมในการเลือกบุคคลอาชีพต่างๆ				
5	ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา				
6	เนื้อหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน				
7	คำอธิบายเนื้อหาในแต่ละเรื่องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย				
8	เนื้อหาที่มีความทันสมัยกับปัจจุบันของผู้เรียน				
9	การใช้ภาพนิ่ง และ วิดีโอประกอบเนื้อหาที่มีความเหมาะสม				
10	แบบทดสอบในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหา				
11	มีเนื้อหาเสริมเพิ่มเติมไปยังแหล่งเรียนรู้อื่น				
12	บทเรียนสามารถสร้างความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ได้				
	<b>การใช้ภาษา</b>				
13	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้				
14	ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน				
15	ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

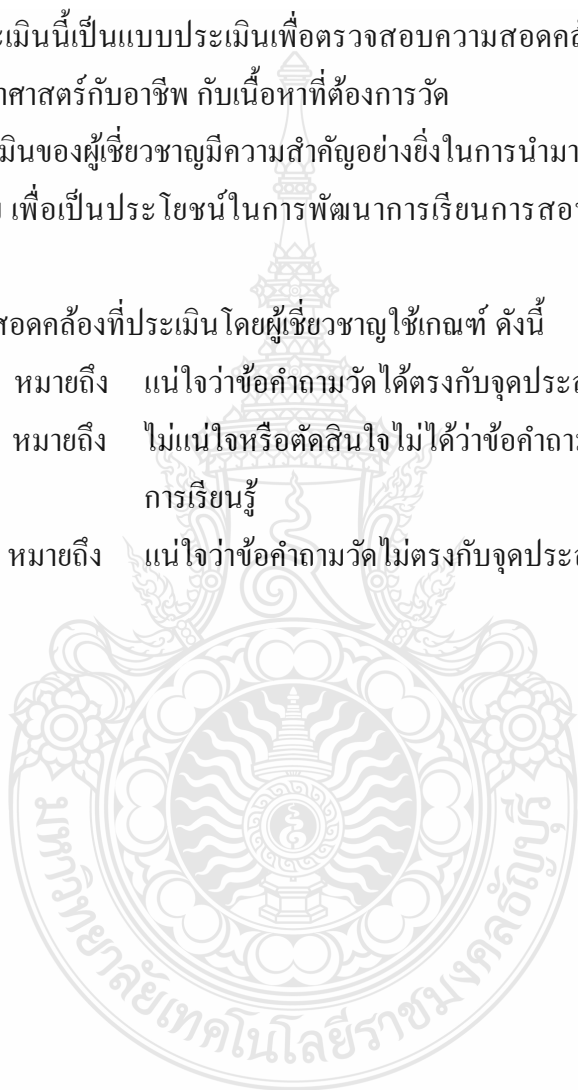
(.....)

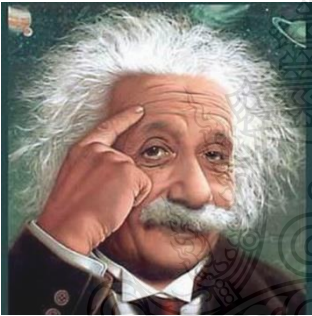
ตำแหน่ง .....


แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอน  
แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ




คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผล  
การเรียนรู้ หัวข้อ วิทยาศาสตร์กับอาชีพ กับเนื้อหาที่ต้องการวัด
2. การประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีความสำคัญอย่างยิ่งในการนำมาประมวลผลเพื่อหาแนวทาง  
ในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมาก  
ยิ่งขึ้น
3. ค่าความสอดคล้องที่ประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญใช้เกณฑ์ ดังนี้
  - + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
  - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจหรือตัดสินใจไม่ได้ว่าข้อคำถามวัดได้ตรงกับจุดประสงค์  
การเรียนรู้
  - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้



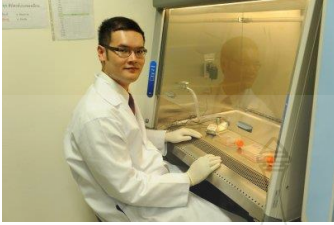

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วัดความรู้ทั่วไปด้านวิทยาศาสตร์	<p>1. “พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย” คือข้อใด</p> <p>ก. รัชกาลที่ 1</p> <p>ข. รัชกาลที่ 4</p> <p>ค. รัชกาลที่ 5</p> <p>ง. รัชกาลที่ 9</p> <p>(ตอบ ข.)</p>				
	<p>2. บุคคลในภาพนี้ คือใคร</p>  <p>ก. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์</p> <p>ข. เซอร์ไอแซก นิวตัน</p> <p>ค. ชาร์ล ดาวิน</p> <p>ง. อาร์คิมิดีส</p> <p>(ตอบ ก.)</p>				
	<p>3 “จินตนาการสำคัญกว่าความรู้” เป็นคำพูดของใคร</p> <p>ก. อาร์คิมิดีส</p> <p>ข. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์</p> <p>ค. คุณหมอพรีทีย์ โรจนสุนันท์</p> <p>ง. เซอร์ไอแซก นิวตัน</p> <p>(ตอบ ข.)</p>				



จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วัดความรู้ทั่วไปด้านวิทยาศาสตร์	<p>4. นักวิทยาศาสตร์ที่อธิบายเกี่ยวกับเรื่อง การจม การลอยของวัตถุ คือข้อใด</p> <p>ก. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์</p> <p>ข. เซอร์ไอแซก นิวตัน</p> <p>ค. ชาร์ล ดาวิน</p> <p>ง. อาร์คิมิดีส</p> <p>(คำตอบ ง)</p>				
	<p>5. นึกๆคิดว่าบุคคลในภาพนี้ประกอบอาชีพอะไร</p>  <p>ก. นักวิศวกรชีวการแพทย์</p> <p>ข. นักพัฒนาซอฟต์แวร์</p> <p>ค. นักวิทยาศาสตร์อาหาร</p> <p>ง. นักปรับปรุงพันธุ์พืช</p> <p>(คำตอบ ข)</p>				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บุคคลอาชีพต่างๆ	<p>6. บุคคลในภาพ คือชื่อใด</p>  <p>ก. คุณพริดา เตชะวิจิตร          ข. คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ          ค. ดร.พรธิดา เรียงจนะพาธิ          ง. ไม่มีชื่อใดถูก          (คำตอบ ก)</p>				
	<p>7. บุคคลใดต่อไปนี้ คือนักปรับปรุงพันธุ์พืช</p>  <p>ก.รศ.ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์</p>  <p>ข. เซอร์ไอแซก นิวตัน</p>  <p>ค. ดร.มีชัย เชียงหลิว</p>  <p>ง. คุณพริดา เตชะวิจิตร          (คำตอบ ก)</p>				




จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บุคคลอาชีพต่างๆ	<p>8.ผู้ที่อาศัยหลักทางฟิสิกส์เพื่อช่วยในเรื่องของมุมมองในการเคลื่อนไหวของภาพ คือข้อใด</p> <p>ก. คุณพิชญ์สินี ศิริโชคชำนาญ นักออกแบบภาพเคลื่อนไหว</p> <p>ข. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา ผู้พัฒนารักษาโรคหัวใจ</p> <p>ค. คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูก (คำตอบ ก)</p>				
	<p>9.บุคคลท่านใดต่อไปนี้เป็นนักออกแบบผลิตภัณฑ์</p> <p>ก. รศ.ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์</p> <p>ข. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์</p> <p>ค. คุณหมอปรทีพย์ โรจนสุนันท์</p> <p>ง.คุณสมชนะ กังวารจิตต์ (คำตอบ ง)</p>				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บุคคลอาชีพต่างๆ	<p>10.บุคคลในภาพนี้ คือใคร</p>  <p>ก. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา  ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์  ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์  ง. ดร.มีชัย เชียงหลิว  (คำตอบ ก)</p>				
	<p>11.บุคคลในภาพนี้ คือใคร</p>  <p>ก. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา  ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์  ค. รศ.ดร.ยศชนัน วงศ์สวัสดิ์  ง. ดร.มีชัย เชียงหลิว  (คำตอบ ค)</p>				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บุคคลอาชีพ ต่างๆ	<p>12.บุคคลในภาพ คือชื่อใด</p>  <p>ก. คุณพริดา เตชะวิจิตร            ข. คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ            ค. คุณพิชญ์สินี ศิริโชคชำนาญ            ง. ดร.นิศรา การณอุทัยศิริ            (คำตอบ ก)</p>				
	<p>13.บุคคลในภาพนี้ คือใคร</p>  <p>ก. คุณพริดา เตชะวิจิตร            ข. คุณพิชญ์สินี ศิริโชคชำนาญ            ค. ดร.นิศรา การณอุทัยศิริ            ง. คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ            (คำตอบ ง)</p>				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บุคคลอาชีพ ต่างๆ	<p>14.บุคคลในภาพ คือข้อใด</p>  <p>ก. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์ ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์ ง. ไม่มีข้อใดถูก (คำตอบ ข)</p>				
ผลงานที่ เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ ในอาชีพต่างๆ	<p>15.เครื่องตรวจสอบวัตถุระเบิด GT200 เกี่ยวข้องกับบุคคลใด</p> <p>ก. อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ ข. อาร์คิมิดีส ค. รศ.ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์ ง. คุณหมอปรีทิมพ์ โรจนสุนันท์ (คำตอบ ค)</p>				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ผลงานที่เกี่ยวข้อง วิทยาศาสตร์ ในอาชีพต่างๆ	16. ผลงาน “การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ทนต่อการถูกน้ำท่วมฉับพลัน” เป็นผลงานของท่านใด ก. คุณหอมพรทิพย์ โรจนสุนันท์ ข. ดร.มีชัย เชียงหลิว ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์ ง. คุณสมชนะ กังวารจิตต์ (คำตอบ ก)				
	17. บุคคลท่านใดใช้หลักทางชีวเคมีเพื่อคิดค้นยารักษาอาการท้องร่วงเฉียบพลัน ก. ผศ. นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา ข. คุณสเดซี เฉลิมชัยกิจ ค. คุณพิรดา เตชะวิจิตร ง. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์ (คำตอบ ก)				
	18. “นักวิศวกรซ่อมแซมมนุษย์” หมายถึงบุคคลใด ก. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์ ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์ ค. ดร.พรธิดา เรียงจนะพาณี ง. คุณพิรดา เตชะวิจิตร (คำตอบ ก)				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ผลงานที่เกี่ยวข้อง วิทยาศาสตร์ ในอาชีพต่างๆ	<p>19. ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้รางวัลระดับโลกนี้ เป็นของท่านใด</p>  <p>ก. ดร.พรธิดา เรียงจนะพาธิ ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์ ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์ ง. คุณพิรดา เตชะวิจิตร (คำตอบ ข)</p>				
ผลงานที่เกี่ยวข้อง วิทยาศาสตร์ ในอาชีพต่างๆ	<p>20. นักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลจากการพัฒนาแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมคือ ท่านใด</p> <p>ก. คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์ ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์ ง. คุณพิรดา เตชะวิจิตร (คำตอบ ก)</p>				
	<p>21. บุคคลท่านใดใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหวในรายการ “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย”</p> <p>ก. คุณพิชญ์สินี ศิริ โชติชำนาญ ข. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาทด ค. คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ ง. ไม่มีข้อใดถูก (คำตอบ ก)</p>				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วิทยาศาสตร์กับ การประกอบ อาชีพ	22.จากตัวเลือกต่อไปนี้ “นักสร้าง ภาพเคลื่อนไหว” ควรมีความรู้พื้นฐานด้าน ใด ก. คอมพิวเตอร์ ข. ธรณีวิทยา ค. เคมี ง. อวกาศ (คำตอบ ก)				
	23. หลักการทางวัสดุศาสตร์ มีส่วนช่วยใน การประกอบอาชีพใดมากที่สุด ก. นักคิดค้นยา ข. นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม ค. นักปรับปรุงพันธุ์พืช ง. นักออกแบบผลิตภัณฑ์ (คำตอบ ง)				
	24.หากต้องการทำงานด้านการพัฒนาพันธุ์ พืช เราควรเลือกเรียนในสาขาวิชาใด ก. วิศวกรรมเคมี ข. เทคโนโลยีชีวภาพ ค. สถาปัตยกรรมศาสตร์ ง. เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (คำตอบ ข)				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วิทยาศาสตร์กับ การประกอบ อาชีพ	25.ความรู้พื้นฐานในเรื่องลักษณะของชั้น หิน มีความจำเป็นกับสาขาอาชีพใด ก. นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม ข. นักนิติวิทยาศาสตร์ ค. นักปรับปรุงพันธุ์พืช ง. นักสำรวจอวกาศ (คำตอบ ก)				
	26.หากต้องการให้พืชทนต่อโรค และมี ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น เราต้องอาศัยบุคคล อาชีพใดต่อไปนี้ ก. นักคิดค้นและพัฒนาายา ข. นักนิติวิทยาศาสตร์ ค. นักปรับปรุงพันธุ์พืช ง. นักสำรวจอวกาศ (คำตอบ ค)				
	27.พื้นฐานความรู้ในเรื่องของลักษณะทาง กายภาพของมนุษย์ เป็นความรู้พื้นฐานของ บุคคลในอาชีพใด ก. นักวิศวกรชีวการแพทย์ ข. นักนิติวิทยาศาสตร์ ค. นักสร้างภาพเคลื่อนไหว ง. ถูกทุกข้อ (คำตอบ ง)				



จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วิทยาศาสตร์กับ การประกอบ อาชีพ	28.ความรู้ในสาขาชีวเคมี มีความจำเป็นกับ สาขาอาชีพใด ก. นักนักคิดค้นและพัฒนายา ข. นักเทคโนโลยีชีวภาพ ค. นักปรับปรุงพันธุ์พืช ง. ถูกทุกข้อ (คำตอบ ง)				
	29.ผู้ที่มีความรู้วิทยาศาสตร์ด้านเคมี ชีวเคมี และเภสัชศาสตร์ เหมาะแก่การประกอบ อาชีพอะไร ก. นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม ข. นักคิดค้นและพัฒนายา ค. นักสร้างภาพเคลื่อนไหว ง. นักสำรวจอวกาศ (คำตอบ ข)				
	30.จากตัวเลือกต่อไปนี้ “นักปรับปรุงพันธุ์ พืช” ควรมีความรู้พื้นฐานด้านใด ก. พันธุศาสตร์ ข. ธรณีวิทยา ค. ชีวเคมี ง. อวกาศ (คำตอบ ก)				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วิทยาศาสตร์กับการประกอบอาชีพ	<p>31. หากเกิดโรคภัยแรงชนิดที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เราควรพืงนักวิทยาศาสตร์ในอาชีพใด</p> <p>ก. นักคิดค้นและพัฒนายา</p> <p>ข. นักนิติวิทยาศาสตร์</p> <p>ค. นักพัฒนาซอฟต์แวร์</p> <p>ง. นักสำรวจอวกาศ</p> <p>(คำตอบ ก)</p>				
	<p>32. เราสามารถนำความรู้ทางด้านใดมาช่วยสร้างสื่อเพื่ออธิบายถึงกลไกการเกิดโรคต่างๆ ให้เข้าใจเพิ่มมากขึ้นได้</p> <p>ก. ธรณีวิทยา</p> <p>ข. ดาราศาสตร์</p> <p>ค. การพัฒนาพันธุ์พืช</p> <p>ง. การออกแบบภาพเคลื่อนไหว</p> <p>(คำตอบ ง)</p>				
	<p>33. จากตัวเลือกต่อไปนี้ ความรู้ในเรื่องของเคมี มีความจำเป็นกับสาขาอาชีพใดมากที่สุด</p> <p>ก. นักพัฒนาเครื่องสำอาง</p> <p>ข. นักนิติวิทยา</p> <p>ค. นักพัฒนาพันธุ์พืช</p> <p>ง. นักคิดค้นยา</p> <p>(คำตอบ ง)</p>				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วิทยาศาสตร์กับการประกอบอาชีพ	34.การสร้างภาพเคลื่อนไหวให้สมจริง ต้องอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ด้านใด ก. ชีวเคมี ข. วิศวกรรมไฟฟ้า ค. ฟิสิกส์ ง. ดาราศาสตร์ (คำตอบ ค)				
	35.หากเราต้องการสร้างสติ๊กเกอร์ไลน์ เราควรมีความรู้เบื้องต้นในเรื่องใด ก. โปรแกรมการสร้างภาพเคลื่อนไหว ข. ศิลปะ ค. คอมพิวเตอร์ ง. ถูกทุกข้อ (คำตอบ ง)				
	36.หากเราต้องการผลิตชุดตรวจปริมาณสารกันบูดในอาหาร เราต้องมีความรู้ด้านใด ก. ชีวเคมี ข. วิศวกรรมไฟฟ้า ค. ฟิสิกส์ ง. ดาราศาสตร์ (คำตอบ ก)				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วิทยาศาสตร์กับ การประกอบ อาชีพ	37.หากเราต้องการเป็นนักธรณีปีโตรเลียม เราจะต้องมีความรู้ในด้านใดบ้าง ก. วัสดุศาสตร์ ข. นิติศาสตร์ ค. จุลชีววิทยา ง. หิน แร่ (คำตอบ ง)				
	38.การพัฒนาสารปฏิชีวนะเพื่อต้านเชื้อโรค เป็นบทบาทหน้าที่ของอาชีพใด ก. นักคิดค้นและพัฒนายา ข. นักนิติวิทยาศาสตร์ ค. นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ง. นักสำรวจอวกาศ (คำตอบ ก)				
	39.การพัฒนาแหล่งกักเก็บปีโตรเลียม เป็น บทบาทหน้าที่ของอาชีพใด ก. นักคิดค้นและพัฒนายา ข. นักนิติวิทยาศาสตร์ ค. นักธรณีปีโตรเลียม ง. นักสำรวจอวกาศ (คำตอบ ค)				

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
วิทยาศาสตร์กับ การประกอบ อาชีพ	40.การประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือสำหรับ ช่วยเหลือผู้พิการ ถือเป็นบทบาทหน้าที่ของ บุคคลในอาชีพใด ก. นักคิดค้นและพัฒนายา ข. นักนิติวิทยาศาสตร์ ค. นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ง. นักวิศวกรชีวการแพทย์ (คำตอบ ง)				



แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์  
ของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟชนู้ก  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาและลงความเห็นแบบประเมินคุณภาพด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดระดับความคิดเห็น ดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการมีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเครือข่ายสังคมออนไลน์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการมีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเครือข่ายสังคมออนไลน์

-1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการไม่มีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเครือข่ายสังคมออนไลน์



ข้อ	รายการประเมิน	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	นักเรียนรู้สึกมีความสุขเมื่อเรียนวิทยาศาสตร์				
2	การเรียนวิทยาศาสตร์จะทำให้เกิดความเครียด				
3	วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีเหตุมีผล				
4	นักเรียนอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์				
5	วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
6	นักเรียนรู้สึกง่วงนอนทุกครั้งเมื่อเรียนวิทยาศาสตร์				
7	การเรียนรู้อุบัติศาสตร์มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน				
8	นักเรียนต้องฝืนใจทำการทดลองให้เสร็จตามที่ครูสั่ง				
9	ถ้าให้เลือกนักเรียนจะเลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก				
10	นักเรียนไม่ชอบร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง .....

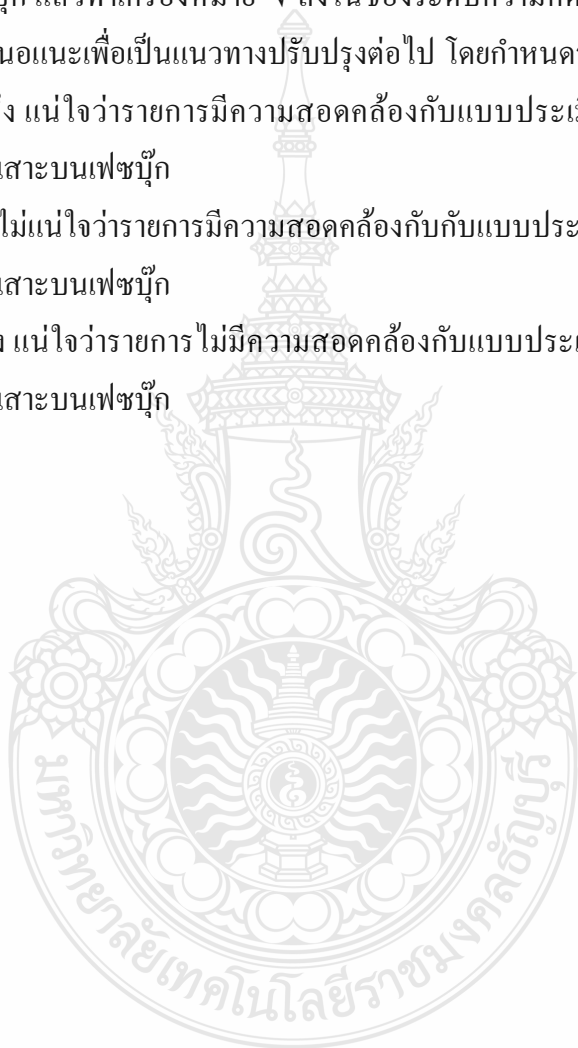
แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน  
แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาและลงความเห็นแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน  
แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก แล้วทำเครื่องหมาย  $\surd$  ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็น  
ของท่าน และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดระดับความคิดเห็น ดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการมีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการ  
เรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการมีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการ  
เรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก

-1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการไม่มีความสอดคล้องกับแบบประเมินคุณภาพของการจัดการ  
เรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก





ข้อ	รายการประเมิน	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	ความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเครือข่ายสังคมออนไลน์				
2	การจัดกิจกรรมและการเรียงลำดับเนื้อหาที่มีความเหมาะสม				
3	ความน่าสนใจในบทเรียน				
4	เนื้อหาที่มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย				
5	รูปภาพมีความสวยงามตรงกับเนื้อหา				
6	ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียน				
7	ระยะเวลาในการเรียน				
8	สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่ผู้สอนได้เตรียมไว้				
9	นักเรียนมีความสุขและสนุกที่ได้เรียนแบบกระบวนการสืบเสาะผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์				
10	มีส่วนสร้างแรงบันดาลใจด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง .....

แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก  
ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญใช้สำหรับประเมินคุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน ซึ่งผู้ศึกษาจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชนต่อไป

2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยแบ่งความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

**แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก  
ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน**

**ตอนที่ 1**

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย  $\surd$  ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	มีความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอน					
2	เลือกใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ได้เหมาะสมกับผู้เรียน					
2	การเข้าถึงสื่อประกอบการเรียน ทำได้ง่าย					
3	การออกแบบกราฟิก เหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสวยงาม					
4	ขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน					
5	ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน					
6	การสื่อสารด้วยวีดิโอมีภาพและเสียงที่ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา					
7	การใช้ข้อความในการสื่อความหมายได้ตรงไม่เกิดการสับสน					
8	ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก ผู้เรียนไม่สับสน สามารถเรียนตามขั้นตอนและสามารถย้อนกลับไปดูเรื่องเดิมหรือเรื่องอื่นได้					
9	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน					
10	มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน					

**ตอนที่ 2**

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
 .....

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก  
ที่มีผลต่อการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญใช้สำหรับประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน ซึ่งผู้ศึกษาจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน ต่อไป

2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยแบ่งความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

**แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนแฟชบุ๊ก  
ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน**

**ตอนที่ 1** คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย  $\surd$  ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	เนื้อหาบทเรียน					
1	มีความถูกต้องของเนื้อหา					
2	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน					
3	ลำดับชั้นการจัดเรียงเนื้อหาเหมาะสม					
4	ความเหมาะสมในการเลือกนักวิทยาศาสตร์อาชีพต่างๆ					
5	ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
6	เนื้อหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน					
7	คำอธิบายเนื้อหาในแต่ละเรื่องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
8	เนื้อหาที่มีความทันสมัยกับปัจจุบันของผู้เรียน					
9	การใช้ภาพนิ่ง และ วิดีโอประกอบเนื้อหาเหมาะสม					
10	แบบทดสอบในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
11	มีเนื้อหาเสริมเพิ่มเติมไปยังแหล่งเรียนรู้อื่น					
12	บทเรียนสามารถสร้างความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ได้					
	การใช้ภาษา					
13	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
14	ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน					
15	ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย					

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก  
หัวข้อ วิทยาศาสตร์กับอาชีพ

1. บุคคลใดต่อไปนี้เป็นนักปรับปรุงพันธุ์พืช



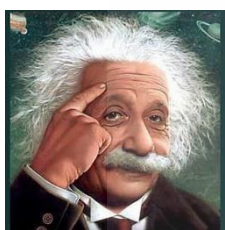
ก.

รศ.ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์



ก.

ดร.มีชัย เชียงหลิว



ข.

เซอร์ไอแซก นิวตัน



ง.

คุณพิรดา เตชะวิจิตร

2. บุคคลในภาพนี้คือใคร



ก. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา

ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์

ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์

ง. ดร.มีชัย เชียงหลิว

3. บุคคลในภาพนี้ คือใคร



- ก. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา
- ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์
- ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์
- ง. ดร.มีชัย เชื้อยงหลิว

4. บุคคลในภาพ คือชื่อใด



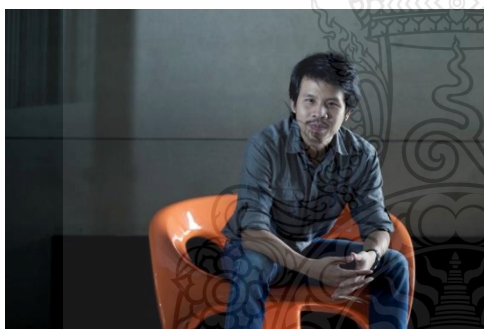
- ก. คุณพิรดา เตชะวิจิตร
- ข. คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ
- ค. คุณพิชญ์สินี ศิริโชคชำนาญ
- ง. ดร.นิศรา การุณอุทัยศิริ

5. บุคคลในภาพนี้ คือใคร



- ก. คุณพิรดา เตชะวิจิตร
- ข. คุณพิชญ์สินี ศิริโชคชำนาญ
- ค. ดร.นิศรา การุณอุทัยศิริ
- ง. คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ

6. บุคคลในภาพ คือข้อใด



- ก. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา
- ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์
- ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

7. ผลงาน “การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ทนต่อการถูกน้ำท่วมฉับพลัน” เป็นผลงานของท่านใด

- ก. คุณหมอพรทิพย์ โรจนสุนันท์
- ข. ดร.มีชัย เชื้อยงหลิว
- ค. รศ.ดร.ยศชนันท์ วงศ์สวัสดิ์
- ง. คุณสมชนะ กังวารจิตต์



8. บุคคลท่านใดใช้หลักทางชีวเคมีเพื่อคิดค้นยารักษาอาการท้องร่วงเฉียบพลัน

ก. ผศ.นพ.ดร.ฉัตรชัย เหมือนประสาธา

ข. คุณสแตซี่ เกลิมชัยกิจ

ค. คุณพิรดา เตชะวิจิตร

ง. รศ.ดร.ยศชนัน วงศ์สวัสดิ์

9. “นักวิศวกรซ่อมแซมมนุษย์” หมายถึงบุคคลใด

ก. รศ.ดร.ยศชนัน วงศ์สวัสดิ์

ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์

ค. ดร.พรธิดา เรียงจนะพาณี

ง. คุณพิรดา เตชะวิจิตร

10. ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรางวัลระดับโลกนี้เป็นของท่านใด



ก. ดร.พรธิดา เรียงจนะพาณี

ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์

ค. รศ.ดร.ยศชนัน วงศ์สวัสดิ์

ง. คุณพิรดา เตชะวิจิตร

11. นักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลจากการพัฒนาแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมคือ ท่านใด

ก. คุณสแตซี่ เกลิมชัยกิจ

ข. คุณสมชนะ กังวารจิตต์

ค. รศ.ดร.ยศชนัน วงศ์สวัสดิ์

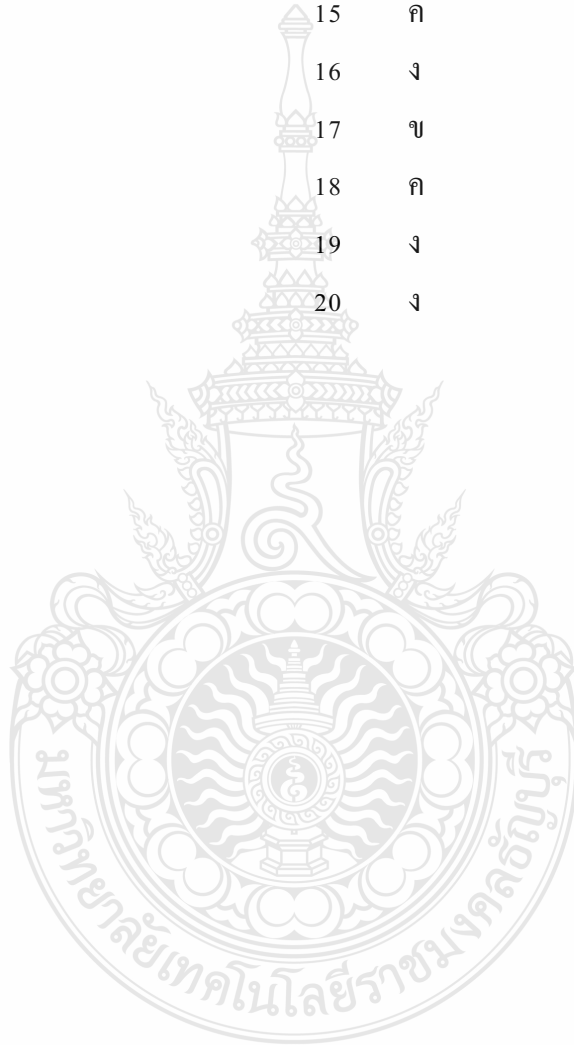
ง. คุณพิรดา เตชะวิจิตร

12. จากตัวเลือกต่อไปนี้ “นักสร้างภาพเคลื่อนไหว” ควรมีความรู้พื้นฐานด้านใด
- ก. คอมพิวเตอร์
  - ข. ธรณีวิทยา
  - ค. เคมี
  - ง. อวกาศ
13. หลักการทางวัสดุศาสตร์ มีส่วนช่วยในการประกอบอาชีพใดมากที่สุด
- ก. นักคิดค้นยา
  - ข. นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม
  - ค. นักปรับปรุงพันธุ์พืช
  - ง. นักออกแบบผลิตภัณฑ์
14. ความรู้พื้นฐานในเรื่องลักษณะของชั้นหิน มีความจำเป็นกับสาขาอาชีพใด
- ก. นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม
  - ข. นักนิติวิทยาศาสตร์
  - ค. นักปรับปรุงพันธุ์พืช
  - ง. นักสำรวจอวกาศ
15. หากต้องการให้พืชทนต่อโรค และมีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น เราต้องอาศัยบุคคลอาชีพใดต่อไปนี้
- ก. นักคิดค้นและพัฒนาายา
  - ข. นักนิติวิทยาศาสตร์
  - ค. นักปรับปรุงพันธุ์พืช
  - ง. นักสำรวจอวกาศ
16. ความรู้ในเรื่องของลักษณะทางกายภาพของมนุษย์ เป็นความรู้พื้นฐานของบุคคลในอาชีพใด
- ก. นักวิศวกรชีวการแพทย์
  - ข. นักนิติวิทยาศาสตร์
  - ค. นักสร้างภาพเคลื่อนไหว
  - ง. ถูกทุกข้อ

17. ผู้ที่มีความรู้วิทยาศาสตร์ด้านเคมี ชีวเคมี และเภสัชศาสตร์ เหมาะแก่การประกอบอาชีพอะไร
- ก. นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม
  - ข. นักคิดค้นและพัฒนายา
  - ค. นักสร้างภาพเคลื่อนไหว
  - ง. นักสำรวจอวกาศ
18. การสร้างภาพเคลื่อนไหวให้สมจริง ต้องอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ด้านใด
- ก. ชีวเคมี
  - ข. วิศวกรรมไฟฟ้า
  - ค. ฟิสิกส์
  - ง. ดาราศาสตร์
19. หากเราต้องการสร้างสตีกเกอร์ไลน์ เราควรมีความรู้เบื้องต้นในเรื่องใด
- ก. โปรแกรมการสร้างภาพ
  - ข. ศิลปะ
  - ค. คอมพิวเตอร์
  - ง. ถูกทุกข้อ
20. การประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือสำหรับช่วยเหลือผู้พิการ เป็นบทบาทหน้าที่ของบุคคลในอาชีพใด
- ก. นักคิดค้นและพัฒนายา
  - ข. นักนิติวิทยาศาสตร์
  - ค. นักพัฒนาซอฟต์แวร์
  - ง. นักวิศวกรชีวการแพทย์

เฉลย

1	ค	11	ก
2	ก	12	ก
3	ค	13	ง
4	ค	14	ก
5	ง	15	ค
6	ข	16	ง
7	ข	17	ข
8	ก	18	ค
9	ก	19	ง
10	ข	20	ง



## แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียน มีทั้งหมด 10 ข้อ โดยในแต่ละข้อประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อยู่ทางด้านซ้าย ส่วนด้านขวาเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. การตอบแบบสอบถามไม่มีคำตอบที่ถูกต้องหรือผิด



**ตอนที่ 1** คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้เรียน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
		(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1	นักเรียนรู้สึกมีความสุขเมื่อเรียน วิทยาศาสตร์					
2	การเรียนวิทยาศาสตร์จะทำให้ เกิดความเครียด					
3	วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมี เหตุผล					
4	นักเรียนอยากเรียนวิชาอื่นแทน วิชาวิทยาศาสตร์					
5	วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
6	นักเรียนรู้สึกง่วงนอนทุกครั้งเมื่อ เรียนวิทยาศาสตร์					
7	การเรียนรู้อุ้วิทยาศาสตร์มี ประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน					
8	นักเรียนต้องฝืนใจทำการทดลอง ให้เสร็จตามที่ครูสั่ง					
9	ถ้าให้เลือกนักเรียนจะเลือกเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก					
10	นักเรียนไม่ชอบร่วมกิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์					

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเครือข่าย  
สังคมออนไลน์ ที่มีต่อผลการเรียนรู้และ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

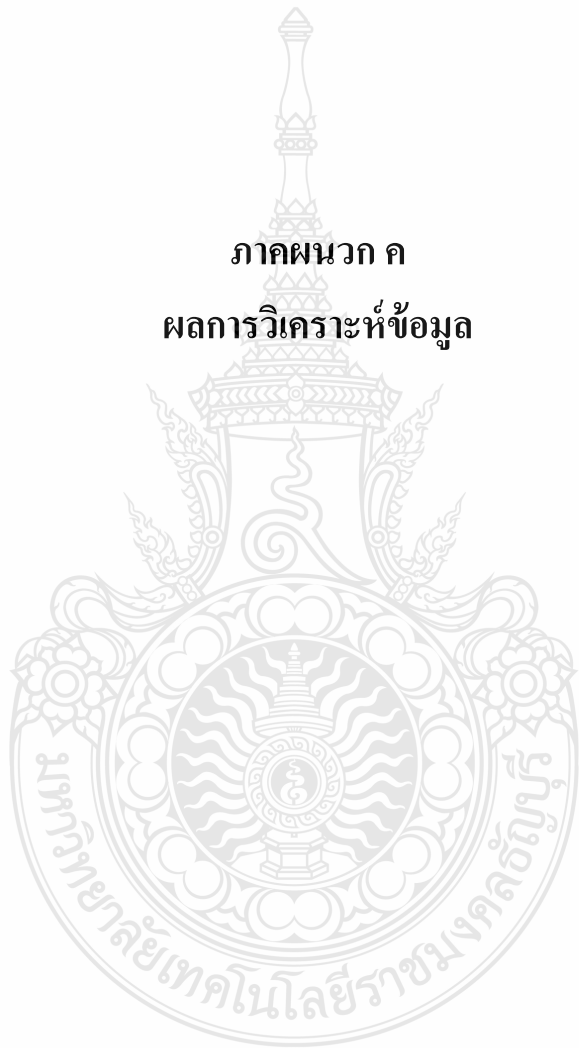
ตอนที่ 1 คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย  $\surd$  ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของนักเรียน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1.ความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเครือข่ายสังคมออนไลน์					
2. การจัดกิจกรรมและการเรียงลำดับเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
3. ความน่าสนใจในบทเรียน					
4. ความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน					
5. ความสอดคล้องของภาพ อักษร สี กับเนื้อหา					
6. ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียน					
7. ระยะเวลาในการเรียน					
8. สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่ผู้สอนได้เตรียมไว้					
9. ความสุขและสนุกที่ในการเรียนรู้					
10.มีส่วนสร้างแรงบันดาลใจด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

ภาคผนวก ค  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล





ตารางที่ ค.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ ค.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยากรของเยาวชน

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของเยาวชนที่ผ่าน  
การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊กที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อ  
วิทยาสตร์ของเยาวชน

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของเยาวชนที่ผ่าน  
การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อ  
วิทยาศาสตร์ของเยาวชน (ต่อ)

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
24	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ก.4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ ค.5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ ค.6 ผลการประเมินคุณภาพสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อ  
ผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. มีความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2. เลือกใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ได้เหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
3. การเข้าถึงสื่อประกอบการเรียน ทำได้ง่าย	4	4	4	4.00	0.00	ดี
4. การออกแบบกราฟิก เหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความสวยงาม	4	3	4	3.67	0.58	ดี
5. ขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	4	3	4	3.67	0.58	ดี
6. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน	3	4	4	3.67	0.58	ดี
7. การสื่อสารด้วยวิดีโอมีภาพและเสียงที่ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
8. การใช้ข้อความในการสื่อความหมายได้ตรง ไม่เกิดการสับสน	5	5	4	4.33	0.58	ดี
9. ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก ผู้เรียนไม่สับสน สามารถเรียนตามขั้นตอนและสามารถย้อนกลับไปดูเรื่องเดิมหรือเรื่องอื่นได้	4	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
10.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
รวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด				4.17	0.40	ดี

จากตารางพบว่า คุณภาพด้านสื่อของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาสตร์ของเยาวชน โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.17$ , S.D. = 0.40) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอน อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) และ ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก ผู้เรียนไม่สับสน สามารถเรียนตามขั้นตอนและสามารถย้อนกลับ ไปดูเรื่องเดิมหรือเรื่องอื่นได้ อยู่ในระดับดีมากเช่นเดียวกัน ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ส่วนหัวข้อที่เหลือ อยู่ในเกณฑ์ดีทั้งหมด

**ตารางที่ ๗.7** ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบน เฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาสตร์ของเยาวชน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
	ท่าน	ท่าน	ท่าน			
	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3			
1. มีความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
3. ลำดับขั้นการจัดเรียงเนื้อหา มีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00	ดี
4. ความเหมาะสมในการเลือก นักวิทยาศาสตร์อาชีพต่างๆ	3	4	4	3.67	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4	3	4	3.67	0.58	ดี
6. เนื้อหา มีความยากง่าย เหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
7. คำอธิบายเนื้อหาในแต่ละเรื่องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	4	4.00	0.00	ดี
8. เนื้อหา มีความทันสมัย	5	4	4	4.33	0.58	ดี
9. การใช้ภาพนิ่ง และ วิดีโอประกอบ เนื้อหา มีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00	ดี



ตารางที่ ๓.๗ ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	1	2	3			
10. แบบทดสอบในกิจกรรมมีความ สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.58	ดี
11. มีเนื้อหาเสริมเพิ่มเติมไปยังแหล่งเรียนรู้ อื่น	4	4	4	4.00	0.00	ดี
12. บทเรียนสามารถสร้างความสนใจต่อ วิทยาศาสตร์ได้	4	5	4	4.33	0.58	ดี
13. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	4	4.00	0.00	ดี
14. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของ ผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00	ดี
15. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อ ความหมาย	4	4	4	4.00	0.00	ดี
รวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด				4.13	0.31	ดี

จากตารางพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหา ของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.13$ , S.D. = 0.31) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) และเนื้อหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหาที่มีความทันสมัยกับปัจจุบันของผู้เรียน แบบทดสอบในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และ บทเรียนสามารถสร้างความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ได้ อยู่ในเกณฑ์ดี ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.58) และลำดับขั้นตอนการจัดเรียงเนื้อหา มีความเหมาะสม คำอธิบายเนื้อหาในแต่ละเรื่องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย การใช้ภาพนิ่ง และ วิดีโอ ประกอบเนื้อหามีความเหมาะสม มีเนื้อหาเสริมเพิ่มเติมไปยังแหล่งเรียนรู้อื่น ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย อยู่ใน

เกณฑ์ดี ( $\bar{X} = 4.00$  , S.D. = 0.00) และคุณภาพด้านความเหมาะสมในการเลือกนักวิทยาศาสตร์อาชีพ  
ต่างๆ และความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา อยู่ในเกณฑ์ดี

**ตารางที่ ค.8** ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของการ  
จัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อ  
วิทยาศาสตร์ของเยาวชน จำนวน 40 ชื่อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ข้อสอบ
1	0.13	ตัดทิ้ง	0.00	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
2	0.31	ใช้ได้	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
3	0.13	ตัดทิ้ง	0.25	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
4	0.19	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
5	0.19	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
6	0.88	ตัดทิ้ง	0.25	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
7	0.56	ใช้ได้	0.88	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.81	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
9	0.19	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
10	0.56	ใช้ได้	0.88	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.13	ตัดทิ้ง	0.00	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
16	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.50	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.56	ใช้ได้	0.38	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ ค.8 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน จำนวน 40 ข้อ (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ข้อสอบ
21	0.75	ใช้ได้	0.00	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
22	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.19	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
25	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.50	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.81	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
29	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.13	ตัดทิ้ง	0.00	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
31	0.81	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
32	0.81	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
33	0.88	ตัดทิ้ง	0.00	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
34	0.44	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.63	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.88	ตัดทิ้ง	0.25	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
37	0.81	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
38	0.81	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
39	0.81	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
40	0.63	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ ค.9 ข้อมูลผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ  
 บนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

ลำดับที่	คะแนนผลการเรียนรู้	
	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
1	13	18
2	14	18
3	15	18
4	15	18
5	14	18
6	12	16
7	12	15
8	12	15
9	12	18
10	14	17
11	15	18
12	13	18
13	11	17
14	11	16
15	10	17
16	13	15
17	11	15
18	12	16
19	12	17
20	13	15
21	12	16
22	13	17
23	14	15

**ตารางที่ ค.9** ข้อมูลผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของของการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนผลการเรียนรู้	
	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
24	12	18
25	14	16
26	14	16
27	12	17
28	14	16
29	12	18
30	13	15

**ตารางที่ ค.10** การหาค่า t (t-test dependent) ของผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
แบบทดสอบก่อนเรียน	30	11.20	1.30	16.915	0.000*
แบบทดสอบหลังเรียน	30	16.63	1.19		

ตารางที่ ค.11 ข้อมูลเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

คำถาม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความแตกต่าง $\bar{X}_2 - \bar{X}_1$
	$\bar{X}_1$	S.D	$\bar{X}_2$	S.D	
1.นักเรียนรู้สึกมีความสุขเมื่อเรียนวิทยาศาสตร์	3.53	0.48	3.73	0.58	0.2
2. วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่เครียดและน่าเบื่อ	3.23	0.86	3.13	0.91	-0.1
3 วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีเหตุมีผล	3.87	0.85	4.03	0.80	0.23
4 นักเรียนอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์	3.77	0.56	3.77	0.56	0
5 วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.83	0.82	4.00	0.83	0.17
6 นักเรียนรู้สึกง่วงนอนทุกครั้งเมื่อเรียนวิทยาศาสตร์	3.40	1.15	3.57	1.14	0.17
7 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	3.80	0.37	4.03	0.60	0.33
8 ความรู้วิทยาศาสตร์เข้าใจได้ยากและซับซ้อน	3.20	0.81	3.20	0.81	0
9 นักเรียนไม่ชอบร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์	3.67	0.73	3.70	0.71	0.03
10 วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนควรศึกษา	3.43	0.87	3.50	0.78	0.07
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยรวม	3.58	0.75	3.67	0.17	0.09

ตารางที่ ค.12 ผลการเปรียบเทียบเจตคติวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบ  
สืบเสาะบนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน

เจตคติ	n	$\bar{X}$	S.D.	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย	t	Sig
เจตคติก่อนเรียน	30	36.90	1.86	1.30	2.624	0.006*
เจตคติหลังเรียน	30	38.20	1.97			

ตารางที่ ค.13 ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ  
บนเฟซบุ๊ก ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน กลุ่มตัวอย่าง  
จำนวน 30 คน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึง พอใจ
1. ความสะดวกในการเข้าถึงการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเฟซบุ๊ก	4.40	0.61	มาก
2. การจัดกิจกรรมและการเรียงลำดับเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	3.73	0.57	มาก
3. ความน่าสนใจในบทเรียน	4.70	0.45	มากที่สุด
4. ความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน	4.03	0.40	มาก
5. ความสอดคล้องของภาพ อักษร สี ของบทเรียน	4.00	0.44	มาก
6. ความง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน	4.63	0.54	มากที่สุด
7. ระยะเวลาในการเรียน	4.03	0.40	มาก
8. สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่ง เรียนรู้ต่างๆที่ผู้สอนได้เตรียมไว้	3.63	0.60	มาก
9. ความสุขและสนุกในการเรียนรู้	3.66	0.59	มาก
10. มีส่วนสร้างแรงบันดาลใจด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน	4.10	0.30	มาก
รวม	4.10	0.11	มาก

ภาคผนวก ง  
เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน





## นักคิดค้นยาและพัฒนายา

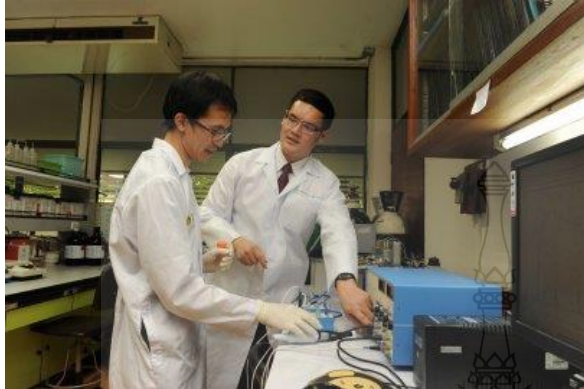


อาชีพนักคิดค้นยาเป็นอาชีพที่นำแนวคิดและทฤษฎีทางด้านเภสัชศาสตร์ เคมี หรือชีวเคมี มาประยุกต์ใช้ในการเตรียมยา หรือทำการผสมสูตรยา นอกจากนี้ นักคิดค้นยายังทำการทดสอบตัวยา เพื่อให้รู้ว่าเป็นยาอะไร สกัดยาให้บริสุทธิ์และเข้มข้นขึ้น ค้นคว้าและพัฒนาสูตรยาดารับใหม่ๆ เพื่อขึ้นทะเบียน และส่งสูตรที่สำเร็จแล้วให้ฝ่ายผลิตผลิตยาออกจำหน่าย พร้อมทั้งควบคุมการผลิตยาให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้วิเคราะห์ตรวจสอบยาที่ผลิตให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

### เส้นทางสู่...นักคิดค้นยา

การเป็นนักคิดค้นยาต้องมีความรู้ทางด้านชีววิทยา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ จุลชีววิทยา เคมี ชีวเคมี และการทำงานวิจัย โดยศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ สาขาวิชาเภสัชศาสตร์จากสถาบันอุดมศึกษา ของภาครัฐหรือภาคเอกชน คณะวิทยาศาสตร์ สาขาเคมี สาขาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ หรือศึกษาเกี่ยวกับแพทย์แผนไทยประยุกต์ ด้านสมุนไพร เป็นต้น

นักคิดค้นและพัฒนา  
ผศ.นพ.ดร. จัตรชัย เหมือนประสพ  
“นักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ ประจำปี 2556”



### ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### การทำงาน

- ปัจจุบันเป็นอาจารย์สอนนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- งานวิจัยเพื่อพัฒนาคาร์โบไฮเดรตโพลีเมอร์ที่เตรียมจากเปลือกกุ้งและแกนหมึก เพื่อบำบัดรักษาโรคที่เกิดจากการอักเสบของลำไส้
- งานวิจัยเพื่อพัฒนาเภสัชภัณฑ์หรือยารักษาโรคท้องร่วงจากอหิวาตกโรค
- งานวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการรักษาโรคลำไส้ซีเมีย โดยได้ค้นพบวิธีการใหม่ ในการยืดอายุ เม็ดเลือดแดงของผู้ป่วยโรคลำไส้ซีเมียด้วยการยับยั้งการขนส่ง สารกลูต้าไธโอน ออกจากเซลล์เม็ดเลือดแดง

### ตัวอย่างผลงาน

- เป็นเจ้าของสิทธิบัตรยาตัวใหม่ที่ใช้ในการรักษาโรคท้องร่วงเฉียบพลัน
- ได้รับรางวัลนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ ประจำปี 2556 จากงานวิจัย เรื่อง "พยาธิสรีรวิทยาและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อการรักษาโรคอุจจาระร่วง"

## นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม



นักธรณีวิทยาปิโตรเลียมเป็นบุคลากรที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง สำหรับการสำรวจหา และช่วยพัฒนาแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม การสำรวจหาปิโตรเลียมในขั้นตอนของนักธรณีวิทยา จะเริ่มตั้งแต่พิจารณาคัดเลือกพื้นที่ที่คาดว่าจะมีศักยภาพของทรัพยากรปิโตรเลียม ร่วมมือกับนักธรณีฟิสิกส์ในการจัดทำแผนที่ใต้ผิวดินเพื่อแสดงตำแหน่ง โครงสร้างแหล่งกักเก็บต่างๆ และทำการก่อสร้างแท่นขุดเจาะเพื่อดึงเอาปิโตรเลียมมาใช้ประโยชน์

### เส้นทางสู่...นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม

นักธรณีวิทยาปิโตรเลียมต้องศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่ตั้งทางธรณีวิทยาและประวัติของการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ดังนั้น จึงต้องมีความรู้ในด้านธรณีวิทยา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์พื้นพิภพ เทคโนโลยีธรณี ธรณีเคมี ธรณีฟิสิกส์ เป็นต้น ซึ่งอาชีพนักธรณีวิทยาปิโตรเลียมนี้ ถือเป็นสาขาอาชีพที่ขาดแคลน ดังนั้น จึงมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้น้อยมาก ในขณะเดียวกันค่าตอบแทนของบุคลากรในอาชีพนี้ ก็อาจจะสูงกว่าอาชีพอื่นๆหลายเท่า

## นักธรณีวิทยาปิโตรเลียม



คุณสเตซี่ เกลิมชัยกิจ  
นักธรณีวิทยารุ่นใหม่

### ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาระดับอนุปริญญาจาก คณะวิทยาศาสตร์ สถานศึกษาเคมีปฏิบัติ สถาบันสมทบ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จบการศึกษาระดับปริญญาตรีที่ ภาควิชาธรณีวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเลือกเรียนทางด้านปิโตรเลียม

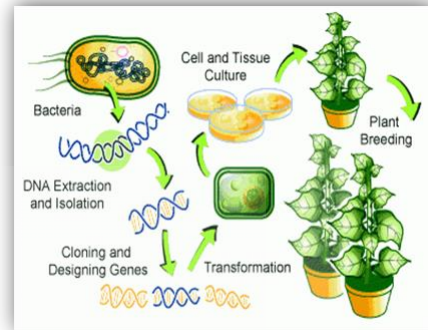
### การทำงาน

- ปัจจุบันทำงานที่บริษัท เซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต จำกัด ทำหน้าที่สำรวจและผลิตแหล่งพลังงานในอ่าวไทย

### ตัวอย่างผลงาน

- รางวัล Excellence in Reservoir Management ผลงานเกิดจากการได้รับมอบหมายให้หาวิธีการพิสูจน์การวางแผนพัฒนาพื้นที่ด้วยหลักการใหม่ โดยได้นำข้อมูลของแหล่งพลังงานในพื้นที่ที่ถูกประเมินไว้ว่ามีปริมาณก๊าซน้อย ความคุ้มทุนต่ำ นำมาแปรผล วิเคราะห์จากข้อมูลที่มีอยู่ ทำการประเมินใหม่ บวกกับการร่วมงานกับวิศวกร โดยนำเอาข้อมูลทางวิศวกรรมมาช่วย กลับกลายเป็นว่าแหล่งนั้นกลับมีทรัพยากรพลังงานที่เพิ่มขึ้นตรงกับการประเมิน ทำให้เกิดความสำเร็จจนได้รับรางวัล

## นักปรับปรุงพันธุ์พืช



การปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant breeding) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุง ส่วนประกอบทางพันธุกรรมของพืชเพื่อให้ได้พันธุ์พืชใหม่ที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ กล่าวคือมีคุณสมบัติดีกว่าพันธุ์เดิมที่ใช้อยู่ สามารถเพิ่มผลผลิตแก้ปัญหาการเพาะปลูกบางประการ เพิ่มคุณสมบัติในการป้องกัน ต้านทานต่อโรคและแมลง เป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพทางด้านโภชนาการตรงตามความต้องการทางการเกษตรอุตสาหกรรม และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

### เส้นทางสู่...นักปรับปรุงพันธุ์พืช

การเป็นนักปรับปรุงพันธุ์พืชต้องมีความรู้หลากหลายแขนง เช่น พฤษศาสตร์ พันธุศาสตร์ โรคพืชวิทยา ชีววิทยา กัญญาวิทยา และการทำวิจัย โดยสามารถศึกษาได้โดยศึกษาที่วิทยาลัยเกษตรในสายอาชีพศึกษา หรือเรียนสายวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมปลายและศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาพันธุศาสตร์ เป็นต้น





## นักปรับปรุงพันธุ์พืช

ดร.มีชัย เชียงหลิว

นักวิจัย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ (BIOTECH)

### ประวัติการศึกษา

- ระดับปริญญาตรี คณะเกษตรศาสตร์ สาขาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
- ระดับปริญญาโท ด้านพันธุวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
- กำลังศึกษาในระดับปริญญาเอก ด้านพันธุวิศวกรรม

### การทำงาน

- เป็นนักวิจัยประจำห้องปฏิบัติการค้นหาและใช้ประโยชน์จากข้าว ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ (BIOTECH)
- ทำงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับข้าว การโคลนและปรับปรุงพันธุ์พืชต่างๆ

### ตัวอย่างผลงาน

- งานวิจัยเรื่องการวางตำแหน่งและปรับปรุงพันธุ์ด้วยอนุชีววิทยา เช่น ข้าวทนต่อน้ำท่วม น้ำปล้น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โรคขอบแห้ง โรคใบไหม้ นอกจากนี้ยังเป็นหนึ่งในนักวิจัยที่ทำงานเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์ข้าว RD18, RD51, ข้าวหอมชลสิทธิ์และข้าวพันธุ์อื่นๆ
- งานวิจัยเกี่ยวกับความเป็นพิษของสภาพแวดล้อมต่อข้าว เช่น การปนเปื้อนของแคดเมียมและผลกระทบต่อข้าวเมื่อดูดซึมแคดเมียม

## นักออกแบบผลิตภัณฑ์



อาชีพนักออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นอาชีพที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์บวกกับการคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อเพิ่มมูลค่า และราคาให้สมเหตุสมผลมากขึ้นและสร้างความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันให้กับผู้บริโภคได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งนี้นักออกแบบได้สร้างสรรค์ขึ้น นอกจากประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์แล้ว นักออกแบบผลิตภัณฑ์ยังต้องคำนึงถึงการแก้ไขปัญหาเพื่อทำให้ชีวิตของเราดีขึ้น

### เส้นทางสู่... นักออกแบบผลิตภัณฑ์

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยต่างๆ เปิดสอนสาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์มากขึ้น เพื่อช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิต และการออกแบบผลิตภัณฑ์ในประเทศ ให้มีความเจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น โดยมีสถาบันศึกษาหลายแห่งเปิดสอนสาขาวิชาต่างๆ เช่น คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ศิลปกรรมศาสตร์ มณฑลศิลป์ วิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นต้น

นักออกแบบผลิตภัณฑ์  
คุณสมชนะ กังวารจิตต์  
เจ้าของบริษัท Prompt Design



ประวัติการศึกษา

- สำเร็จการศึกษา สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทำงาน

- เจ้าของบริษัท Prompt Design

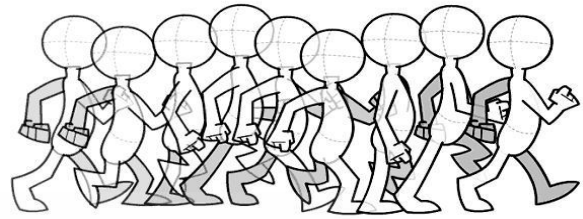
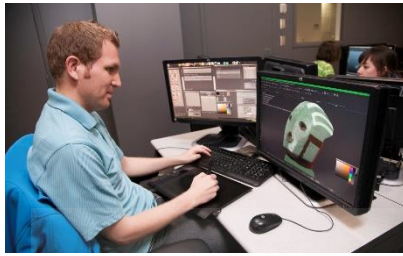
ตัวอย่างผลงาน

- ได้รับรางวัลการออกแบบ German Design Award 2016
- ได้รับเชิญเป็นหัวหน้ากรรมการในสาขาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ของงาน CORE77 Design Award ปี 2016
- ได้รับเชิญเป็นกรรมการร่วมตัดสินในเวที Pentawards ปี 2013
- รางวัลที่ 1 ของ Pentawards 2012 จากการประกวดบรรจุภัณฑ์หลอดไฟเรืองแสง
- รางวัลที่ 1 ของสมาคม The Dieline 2011 จากบรรจุภัณฑ์ถุง Kokoa Hut
- รางวัลที่ 1 ของ Pentawards 2010 จากเสื้อยืดแบรนด์เฮียสด (Here! Sod)





## นักออกแบบและสร้างภาพเคลื่อนไหว



นักออกแบบและสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหว (Animator) เป็นอาชีพที่เกี่ยวกับการสร้างสรรค์สื่อสารสนเทศในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหวหรือ animation ที่ออกมาเป็นที่รู้จักหลากหลายในรูปแบบ การ์ตูน CG (Computer graphics) ในหนังสือ การเรียนการสอน รวมไปถึงเกมต่างๆ ซึ่งในปัจจุบัน เทคโนโลยีต่างๆ มีการนำเสนอออกมาในรูปแบบของ animation เยอะ เพราะเป็นสื่อที่น่าสนใจ สามารถเข้าใจได้ง่ายกว่าการอ่านทำให้อาชีพนี้เป็นอาชีพที่เป็นการต้องการอย่างมากเวลาต้องการจะทำสื่อนำเสนอเรื่องราวต่างๆ เช่น โฆษณา หรือสื่อประกอบการเรียนการสอน ยิ่งผลงาน animation ออกมาดี ความนิยม หรือรายได้ก็จะยิ่งดีตามไปด้วย

### เส้นทางสู่...Animator

การที่จะเป็นนักออกแบบสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหวนั้น จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับซอฟต์แวร์การทำ animation ก่อนเบื้องต้นและต้องนำความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานมาใช้ร่วมด้วยเพื่อให้ภาพเคลื่อนไหวออกมาสมจริงลื่นไหลไม่ขัดตา เช่นหลักฟิสิกส์เบื้องต้น มีความรู้เกี่ยวกับกายวิภาค เพื่อจะออกแบบตัวละครได้สมจริงอีกทั้งการออกท่าทางของตัวละคร และสิ่งที่จำเป็นที่สำคัญสำหรับอาชีพนี้ คือ จินตนาการ ศิลปะ เพื่อดึงดูดใจของผู้ชม

**นักออกแบบและสร้างภาพเคลื่อนไหว Animator**  
**คุณพิชญ์สินี ตีริโซตชานาญ Animator บริษัท Be amazing Edutainment**



**การทำงาน**

เป็นออกแบบและสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animator) ให้กับบริษัทเอกชน และรายการทีวีต่างๆ

**ตัวอย่างผลงาน**

- ผลิตผลงาน Animation ในรายการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ซึ่งออกอากาศทางช่อง Thai PBS
- ผลงาน Animation ต่างๆ ใน YouTube



## นักวิศวกรชีวการแพทย์



การที่จะเป็นนักวิศวกรชีวการแพทย์นั้น จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ในวิทยาศาสตร์ทั้งหมดทุกสาขา เพื่อเอาความรู้ที่มีมาประยุกต์เข้าด้วยกัน กลายเป็นศาสตร์ของวิศวกรรมชีวเวช หรือ วิศวกรรมชีวการแพทย์ ซึ่งเป็นสาขาวิชาที่รวบรวมศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน คือ แพทย์ศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกษศาสตร์ รังสีวิทยา เทคนิคการแพทย์ วัสดุศาสตร์ โทรมอนาคม คอมพิวเตอร์ และ เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำความรู้เฉพาะทางมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อ ออกแบบ สร้าง หรือพัฒนา เครื่องมือแพทย์ที่ได้มาตรฐาน สามารถใช้งานได้จริง รวมถึงการศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อจุดมุ่งหมายในการ วินิจฉัย ป้องกัน ติดตาม บำบัด บรรเทา รักษาโรค รวมถึงการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มาใช้พัฒนาหรือสร้างเครื่องมือ ซอฟต์แวร์ หรือ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และที่สำคัญก็คือ ต้องสามารถใช้ได้โดยมีความปลอดภัยกับทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ผู้ใช้เครื่องมือ

### เส้นทางสู่...นักวิศวกรชีวการแพทย์

การจะเป็นนักวิศวกรชีวการแพทย์ได้นั้น จากชื่อของอาชีพแล้วก็ต้องมีความรู้พื้นฐานในด้านวิศวกรรม ชีววิทยา และการแพทย์ ควบคู่กันไป ซึ่งในเบื้องต้นจะต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์คณิตศาสตร์ และในระดับอุดมศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ในสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์โดยตรง หรือ สาขาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ สาขาอุปกรณ์การแพทย์ หรือเป็นสาขาทางด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพหรือด้านวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น

นักวิศวกรชีวการแพทย์  
รศ. ดร. ยศชนัน วงศ์สวัสดิ์



ประวัติการศึกษา

- ปริญญาโทและปริญญาเอก วิศวกรรมไฟฟ้า University of Texas at Arlington ประเทศสหรัฐอเมริกา
- ปริญญาตรี วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การทำงาน

- นักวิศวกรชีวการแพทย์ และอาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- ปัจจุบันดำรงตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ตัวอย่างผลงาน

- ประดิษฐ์ “อุปกรณ์ช่วยเตือนหลับในขณะขับรถด้วยสัญญาณสมอง” ซึ่งได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น จากงานประกาศรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติและการจัดงาน “วันนักประดิษฐ์” ประจำปี 2559
- สร้างอุปกรณ์การเชื่อมต่อสัญญาณสมองด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อการช่วยเหลือผู้ทุพพลภาพ
- เครื่องตรวจสอบความเค็มในอาหารและปัสสาวะ ภายใต้งานการผลิตเครื่องตรวจสอบความเค็มในตัวอย่างอาหารและปัสสาวะ

ภาคผนวก จ

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



ที่ ศธ 0578.02/0506.3



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผศ.ดร.พิกุล เอกวารงกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟสบุ้กที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร.เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพดล พรมณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/0506.4



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ฉัตรศิริ ปิยะพิมพ์สิทธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนางสาวชिरพร ดิษฐสมบุญรณ์ รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟสบุ๊คที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร.เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุญรณ์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพดล พรามณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม งานบัณฑิตศึกษา โทร. 025493207

ที่ ศธ 0578.02/1654..2

วันที่ 20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ปริญญา มีสุข

ด้วยนางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบ สิบเส้าบนเฟสบุ๊คที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร. เยาวลักษณ์ พิพัฒน์ จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ วิจัยให้แก่ นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(ดร.นพดล พรามณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ที่ ศธ 0578.02/0506.10



คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางกรรณิการ์ เฉิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟสบุ๊คที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร.เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพดล พรามมณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049

ที่ ศธ 0578.02/0506.5



คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวจรีพัชรินทร์ อรรถจินดา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนางสาวจรีพัชรินทร์ อรรถจินดา รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนแพลตฟอร์มที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร.เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวจรีพัชรินทร์ อรรถจินดา ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพดล พรามณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. 0 2549 3209  
โทรสาร 0 2577 5049

ที่ ศธ 0578.02/0506.6



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวเกศวดี อัครวิสิทธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟสบุ้กที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร.เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพดล พรามณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/0506.7

คณะกรรมการอำนวยการ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวจุฬาทิ สุทธิประภา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนางสาวชिरพร ดิษฐสมบุญณ์ รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟสบุ๊คที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร.เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุญณ์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพตล พรามณ์)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/0506.8

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาววิลาสินี ไตรยราช

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนเฟสบุ้กที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร.เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพดล พรามณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049





ที่ ศธ 0578.02/0506.9

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

20 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวภัทรภรณ์ สุ่มมาตย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ รหัสนักศึกษา 115570201007-6 นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ บนเฟสบุ๊คที่มีต่อผลการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเยาวชน โดยมี ดร. เยาวลักษณ์ พิพัฒน์จำเริญกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชिरพร ดิษฐสมบุรณ์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพดล พรมณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษาปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาววชิรพร ดิษฐสมบูรณ์
วัน เดือน ปีเกิด	15 พฤศจิกายน 2525
ที่อยู่	29/130 ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
การศึกษา	ปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ปริญญาตรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประสบการณ์ทำงาน	นักวิชาการ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
เบอร์โทรศัพท์	086-9964989
อีเมล	Wachiraporn_d@mail.rmutt.ac.th

