

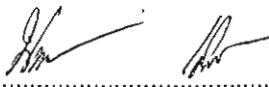
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ และเจตคติต่อวิชา  
วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

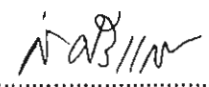
ยุตาวดี สุขมาก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาการสอนวิทยาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
กรกฎาคม 2558  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

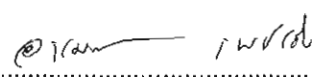
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา  
วิทยานิพนธ์ของ ยุควาดี สุขมาก ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้ /

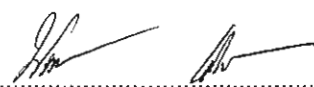
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

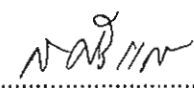
  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ดร.นพมณี เชื้อวชิรินทร์)

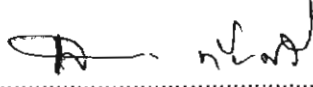
  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.อารมณ เพชรชื่น)

  
..... กรรมการ  
(ดร.นพมณี เชื้อวชิรินทร์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

  
..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 14 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2558

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.นพมณี เชื้อวชิรินทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางและตรวจแก้ไขให้ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์ รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษาและวิจารณ์ผลงานทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบรวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี และ รองศาสตราจารย์ ดร.อารมณ เพชรชื่น คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาวิจารณ์ผลงานและให้คำปรึกษาเพื่อปรับปรุง วิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ยังได้รับความอนุเคราะห์จากท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนคัคครุณี ตลอดจน เพื่อนครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ส่วนหนึ่งได้รับทุนการศึกษาจากโครงการส่งเสริมการผลิตครู ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สกวค.) สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการจึงขอขอบพระคุณ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ ผู้ที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่ นุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ยุควาดี สุขมาก

56910208: สาขาวิชา: การสอนวิทยาศาสตร์: กศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์/ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา/ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ยุดาวดี สุขมาก: การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (THE STUDY OF BIOLOGY ACHIEVEMENT ON THE TOPIC OF ENDOCRINE SYSTEM AND ATTITUDE TOWARDS SCIENCE USING THE STORYLINE METHOD FOR MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: นพมณี เชื้อวัชรินทร์, ปร.ค., สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์, ศษ.ค. 175 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณี จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติการทดสอบที (*t-test*)

ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนอยู่ในระดับดี (= 4.20)

56910208: MAJOR: SCIENCE TEACHING; M. Ed. (SCIENCE TEACHING)

KEYWORDS: STORYLINE METHOD/ LEARNING ACHIEVEMENT IN BIOLOGY/  
ATTITUDE TOWARDS SCIENCE SUBJECT

YUDAWADEE SOOKMARK: THE STUDY OF BIOLOGY ACHIEVEMENT ON  
THE TOPIC OF ENDOCRINE SYSTEM AND ATTITUDE TOWARDS SCIENCE USING  
THE STORYLINE METHOD FOR MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS. ADVISORY  
COMMITTEE: NOPMANEE CHAUVATCHARIN, Ph.D., SAPONNAPAT SRISANYONG,  
Ph.D. 175 P. 2015.

The objectives of this research were 1) To compare the biology achievement on endocrine system between pre-test and post-test using storyline method 2) To compare the biology achievement on endocrine system between post-test and criterion when using Storyline Method 3) To compare attitude towards science between pre-test and post-test using storyline method. The sample for this research consisted of 44 mathayomsuksa 5 students from Datdarunee School at Chachoengsao province in the second semester of 2014. The research instruments were 1) Lesson plans using Storyline Method on endocrine system 2) A multiple choice achievement tests of biology on endocrine system 3) An attitude towards science tests. The data were analyzed by using mean, standard deviation and t-test.

The results of this study indicated that: The post-test mean scores of biology achievement of 44 mathayomsuksa 5 students after using Storyline Method were higher than pre-test mean scores of that at the statistically significant .05 level. The post-test mean scores of biology achievement of 44 mathayomsuksa 5 students after using Storyline Method were higher than 70 percent criterion of that at the statistically significant .05 level. Attitude towards science of 44mathayomsuksa 5students after using Storyline Method was higher than pre-test mean scores of that at the statistically significant .05 level. Attitude towards science of 44 mathayomsuksa 5 students after learning by Storyline Method was at a good level (= 4.20)

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนการศึกษาจาก โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง  
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
(สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	9
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	13
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	19
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.....	28
การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.....	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยสตอรีไลน์.....	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	50
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
รูปแบบการวิจัย.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
4 ผลการวิจัย.....	68
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	78
สรุปผลการวิจัย.....	79
อภิปรายผลการวิจัย.....	79
ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก.....	91
ภาคผนวก ข.....	100
ภาคผนวก ค.....	131
ภาคผนวก ง.....	149
ภาคผนวก จ.....	161
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	175



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest-posttest design.....	52
2	การกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้ กับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	55
3	วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติและน้ำหนักในแบบวัดเจตคติต่อ วิชาวิทยาศาสตร์.....	61
4	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	69
5	แสดงคะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบ ต่อมไร้ท่อก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน แบบสตอรีไลน์.....	70
6	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านความรู้ความจำก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	72
7	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	72
8	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านการนำไปใช้ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	73
9	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านการวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	74
10	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียน การสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	75

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ ก่อนเรียน และหลังเรียน.....	75
12	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	76
13	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	77
14	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 1 เรื่อง การทดลอง ของอาร์โนล เอ เบอร์โทลด์.....	101
15	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 2 เรื่อง ต่อมไพนีเยล และต่อมไทรอยด์.....	103
16	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 3 เรื่อง ต่อมใต้สมอง.....	105
17	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 4 เรื่อง ต่อมพาราไทรอยด์.....	107
18	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 5 เรื่อง ตับอ่อน.....	109
19	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 6 เรื่อง ต่อมหมวกไต.....	111
20	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 7 เรื่อง ฮอร์โมน จากอวัยวะเพศ.....	113
21	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 8 เรื่อง ฮอร์โมน จากต่อมไทมัส และเนื้อเยื่ออื่น.....	115
22	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 9 เรื่อง การรักษา คุณภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน.....	117
23	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 10 ฟีโรโมน.....	119
24	ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลอง ของ อาร์โนลเอ เบอร์โทลด์.....	121

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
25	ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ต่อมไฟเนียลและ ต่อมไพโรยด์.....	122
26	ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ต่อมใต้สมอง.....	123
27	แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ต่อมพาราไพโรยด์.....	124
28	แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ตับอ่อน.....	125
29	แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ต่อมหมวกไต.....	126
30	แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฮอร์โมน จากอวัยวะเพศ.....	127
31	แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ฮอร์โมนจาก ต่อมไทมัสและเนื้อเยื่ออื่น.....	128
32	แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การรักษาคุณภาพ ของร่างกายด้วยฮอร์โมน.....	129
33	แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พีโรโมน.....	130
34	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ.....	132
35	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ.....	134
36	ค่า $p$ , $q$ และ $p q$ ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ข้อสอบปรนัย) จำนวน 40 ข้อ.....	135
37	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อความที่แสดงถึงเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านต่าง ๆ .....	138
38	ค่าอำนาจจำแนก ( $r_{xy}$ ) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	140
39	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	142
40	คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำแบบวัดเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	143

## สารบัญญัตินำ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
41	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	144
42	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน แบบสตอรีไลน์.....	144
43	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	145
44	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	145
45	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรม เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	146
46	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	146
47	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน แบบสตอรีไลน์.....	147
48	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	147
49	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	148

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
50	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์.....	148

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในของการวิจัย.....	6

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันสังคมโลกมีความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลทำให้กระทบต่อการเปลี่ยนแปลงโดยตรงกับการดำเนินชีวิตของคนในสมัยปัจจุบัน ระบบการศึกษาจึงต้องเป็นกระบวนการที่สำคัญในการเตรียมกำลังคนซึ่งเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งให้มีคุณภาพ ความรู้ ความสามารถให้ทัดเทียมกับประเทศอื่น ๆ ในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก (ยาใจ เจริญพงษ์, 2555, หน้า 1) สอดคล้องกับการตระหนักถึงความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย โดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 ได้แสดงให้เห็นถึง หลักการจัดการศึกษาว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มีความรู้และทักษะ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีการคิด วิเคราะห์ วิจัย ความเป็นเหตุเป็นผล และมีทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้และการแก้ปัญหา

แต่ในปัจจุบันประเทศไทยมีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ต่ำ จะเห็นได้จากผลการสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) ปีการศึกษา 2555 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 คะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งประเทศ คิดเป็นร้อยละ 33.08 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.), 2555) ปีการศึกษา 2556 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งประเทศ คิดเป็นร้อยละ 30.48 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทศ), 2556) โดยโรงเรียน ดัดดรุณี มีผลการสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) ปีการศึกษา 2555 คะแนนเฉลี่ยระดับ โรงเรียน ร้อยละ 36.77 คะแนน เฉลี่ยระดับจังหวัดร้อยละ 33.9 จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ระดับจังหวัด คิดเป็นร้อยละ 53.72 (โรงเรียนดัดดรุณี, 2555) ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยที่อยู่สูงกว่า คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ แต่จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียนโรงเรียนดังกล่าว พบว่า คะแนนที่ได้ไม่น่าไม่อยู่ในระดับที่ครูและนักเรียนโรงเรียนดัดดรุณีพึงพอใจ และเชื่อว่าจะมีความ เป็นไปได้ที่จะพัฒนาคะแนนสอบในวิชาวิทยาศาสตร์ให้เพิ่มมากขึ้นจากเดิม โดยเฉพาะวิชาชีววิทยา ที่นักเรียนและครูผู้สอนมีความคาดหวังว่าจะสามารถพัฒนาคะแนนให้เพิ่มขึ้นได้มากกว่ารายวิชา อื่น เพื่อยกระดับผลคะแนนรวมเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (O-net) ให้สูงขึ้นและจาก การสัมภาษณ์ผู้ปกครองของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงพบอีกว่า นักเรียนค่อนข้าง

มีปัญหาในการเรียนเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ที่มีความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเกี่ยวกับ กระบวนการเมแทบอลิซึม การควบคุมปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ การขนส่งเข้าออกภายในเซลล์ อันมีผลต่อการเจริญเติบโต การใช้พลังงาน การสืบพันธุ์ การตอบสนองทางด้านอารมณ์ ซึ่งเป็น เนื้อหาที่มีความสำคัญอย่างมากที่นักเรียนควรจะมีความรู้และความเข้าใจ จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัย จึงอยากพัฒนาการเรียนการสอนชีววิทยาและได้เลือกเนื้อหาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อมาพัฒนาการเรียน สอน เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ยากที่สุด มีรายละเอียดอยู่มาก มีความซับซ้อนของเนื้อหาและส่วนใหญ่ ในเรื่องนี้จะไม่มีการทำทดลองนักเรียนจึงไม่สามารถเห็นภาพมากนัก และไม่สามารถเชื่อมโยงองค์ ความรู้ในแต่ละเรื่องเท่าที่ควร เมื่อเจอกับโจทย์ปัญหาจึงไม่สามารถคิดวิเคราะห์ด้วยตนเองได้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเบื่อ ไม่มีความสุขที่จะเรียนหรือทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เกิดเป็นเจตคติที่ไม่ดีกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นที่น่าเสียดายอย่างมาก เพราะในวิชา ชีววิทยาสามารถสร้างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สนุกและน่าสนใจได้หลากหลาย ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนที่น่าสนใจวิธีหนึ่งที่สามารถฝึก ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ที่จะใช้ กระบวนการคิดวิเคราะห์ ใคร่ครอง รวมทั้งกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่สามารถพัฒนา ข้อบกพร่องในการเรียนการสอนชีววิทยาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน แบบสตอรีไลน์อันเป็นวิธีสอนที่พัฒนาโดย สตีฟ เบลล์ (Steve bell) และแซลลี่ ฮาร์ดเนส (Sally hardness) นักการศึกษาชาวสก็อต (แวนแก้ว พันภัย, 2549, หน้า 9)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ (Storyline method) เป็นการจั ดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการผูกเรื่องแต่ละตอนให้เกิดขึ้น อย่างต่อเนื่องและเรียงลำดับเหตุการณ์หรือเรียกว่าการกำหนดเส้นทางเดินเรื่อง (Topic line) และใช้คำถามหลัก (Key questions) เป็นตัวนำ ผู้การให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน แบบสตอรีไลน์มีการเรียงลำดับ ดังต่อไปนี้ 1) การจัดฉาก (Setting the scene) เป็นการระบุเวลา สถานที่สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ 2) มีตัวละคร (Character) ซึ่งเป็นผู้เกี่ยวข้องกับฉากหรือเหตุการณ์ 3) การดำเนินชีวิต (A Way of life) เป็นการดำเนินชีวิตหรือเป็นเรื่องราวของตัวละคร 4) มีเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น หรือมีปัญหาที่ต้องแก้ไข (Events, incidents or real problem to be solved) ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวอาจมีทั้งทางบวกหรือทางลบก็ได้ โดยองค์ประกอบทั้ง 4 ส่วน ถูกเชื่อมโยงจากการใช้คำถามหลัก (Key questions) เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการทำ กิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันอาจวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อให้สร้างสตอรีไลน์ได้ง่ายขึ้น ดังนี้



1) ผู้สอนขึ้นต้นคำถามว่า เกิดเรื่องราวที่ไหน คือ ฉาก เป็นการเริ่มต้นให้ผู้เรียนได้ทราบว่า กำลังมีประสบการณ์ใหม่เกิดขึ้น ถือเป็น การเริ่มเข้าสู่บทเรียนหรือเปิดตัวเรื่องในฉากเป็นการระบุสถานที่ เวลา สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ 2) เมื่อมีฉากแล้ว ต้องมีคนหรือสัตว์ หรือสิ่งใด ๆ มาเกี่ยวข้องกับ ฉะนั้นคือ คำถามว่ามีใครบ้าง ตัวละครทำให้ฉากหรือเหตุการณ์นั้น ๆ มีความสมจริงมากขึ้น 3) เมื่อมีตัวละครเกิดขึ้น ต้องมีคำถามว่าตัวละครเหล่านั้นทำอะไร คือ การดำเนินชีวิต ซึ่งเป็น เรื่องราวการทำกิจกรรมของตัวละคร 4) เพื่อให้สตอรี่ไลน์มีจุดที่น่าสนใจ ต้องมีคำถามว่า มีอะไร สำคัญเกิดขึ้นกับตัวละคร คือ การมีเหตุการณ์-ปัญหาที่ต้องแก้ไข ซึ่งองค์ประกอบนี้เปรียบเสมือน เป็นจุดสรุปของเรื่องราวทั้งหมดเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และสามารถถ่ายโอนความรู้ได้ ซึ่งเป็น วิธีการสอนที่มีลักษณะเด่น มีการเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) เพื่อผู้เรียนจะสามารถจำได้ถาวร (Retention) ซึ่งการเรียนแบบนี้ต้องเริ่มต้นด้วยการทบทวนความรู้เดิมและประสบการณ์เดิม ของผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย การสร้างความรู้ด้วยตนเองดังกล่าวข้างต้นอยู่บนฐาน ของแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) (เกรียงไกร ยิ่งสง่า, 2543, หน้า 14)

โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ นี้สอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถ สร้างความรู้ของตนเอง ผู้เรียนมีความรู้เดิมมาก่อน และสามารถเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีวิธีการเรียนรู้มากมายที่อยู่บนพื้นฐานทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยนักวิทยาศาสตร์ ศึกษาส่วนใหญ่เชื่อว่าวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดี คือ “ควรสอนวิทยาศาสตร์อย่าง ที่ วิทยาศาสตร์เป็น” นั้นหมายถึง การสอนให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสวงหา หรือให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ได้ทำ ซึ่งอาจมีวิธีการ ที่หลากหลาย (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2555)

ตามที่ ชาติรี วิทยานิวรรตน์ (2542, หน้า 101) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ระหว่างกลุ่มที่เรียน โดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์และกลุ่มที่เรียน โดยใช้วิธี การสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือสูงกว่าร้อยละ 70 นักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมาก โดยที่ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูงและระดับปานกลาง มีความพึงพอใจต่อการเรียน

การสอนในระดับมาก และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับต่ำ มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับปานกลาง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยใช้วิธีสตอรีไลน์สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ศิวนาถ ปิยะวิทาธรรม (แวนแก้ว พันภัย, 2549, หน้า 29) อาจารย์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนปทุมคงคา ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ว่า “การเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ จะทำให้เด็กนักเรียนได้มีโอกาสพูด ได้แสดงออก ได้แบ่งกันทำงาน และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากกว่าแนวทางอื่น” สอดคล้องกับคำกล่าวของลักขณา ปันสนิทธิ, พิทยาภรณ์ กัลยาณประดิษฐ์ และประมวล สมัครการ อาจารย์โรงเรียนวัดบางนาออก สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ว่า “ความเปลี่ยนแปลงที่เห็น ได้ชัดหลังจากการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบ สตอรีไลน์ คือ บรรยากาศของห้องเรียนที่มีความสนุกสนาน นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกมากขึ้น” (แวนแก้ว พันภัย, 2549, หน้า 29-30)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ เพื่อที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณี โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหาและพฤติกรรมกรเรียน สนองต่อความต้องการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ วิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ในวิชาอื่น ๆ
4. เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ที่มีการอภิปรายภายในกลุ่ม และการทำกิจกรรมการเรียนร่วมกัน นักเรียนจะเห็นคุณค่าและความจำเป็นในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและนำไปปฏิบัติในการดำเนินชีวิตประจำวันในสังคม

### ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 234 คน
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จากห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/ 5 จำนวน 44 คน

## 2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อม-ไร้ท่อ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

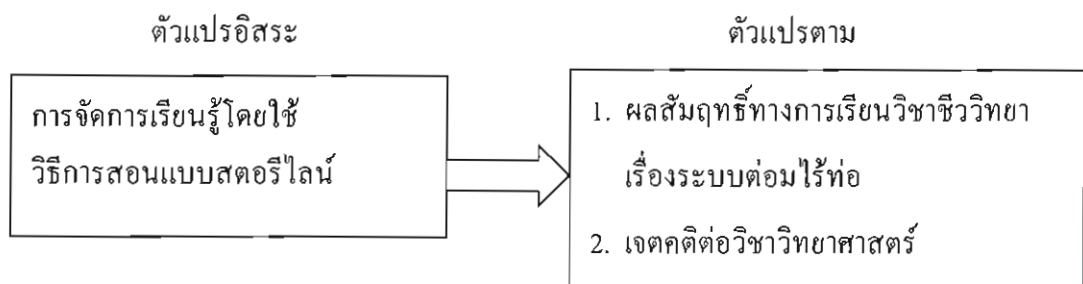
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 1) ความหมายของฮอร์โมนและต่อมไร้ท่อ 2) ฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ 3) การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน 4) พิโรโมน

## 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการวิจัยเอง

## กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำเสนอกรอบความคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบความคิดในการวิจัย

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการผูกเรื่องแต่ละตอนให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและเรียงลำดับเหตุการณ์หรือเรียกว่าการกำหนดเส้นทางเดินเรื่อง (Topic line) และใช้คำถามหลัก (Key questions) เป็นตัวนำสู่การให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างหลากหลายเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนตามสภาพจริงที่มีการบูรณาการระหว่างวิชาเพื่อเป็นหมายที่ให้ผู้เรียน มีการเรียนรู้และสามารถถ่ายโอนความรู้ได้ การวางแผนการสอนมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 เตรียมหัวข้อที่จะใช้สอน ซึ่งในที่นี้จะเป็นเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ประกอบด้วย

1) ความหมายของฮอร์โมนและต่อมไร้ท่อ 2) ฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ  
3) การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน 4) พีโรโมน โดยกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องตาม  
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีทั้งส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ  
ที่เป็นความรู้ (Surface structure) และส่วนที่ไม่ได้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระจากหัวข้อที่เรียน โดยตรง  
(Deep structure) แต่เป็นกระบวนการที่จะพัฒนาผู้เรียนทั้งสติปัญญาและทักษะ เช่น  
ทักษะการสืบค้น และการประเมินข้อมูล ทักษะการคิด ทักษะสังคม เป็นต้น

1.2 เตรียมทางผูกเรื่องหรือเขียนเส้นทางการดำเนินเรื่อง (Storyline) และแบ่งเขียน  
เป็นตอน โดยแต่ละตอนต้องมีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งคำนึงถึง 4 องค์ประกอบที่สำคัญ คือ ฉาก  
ตัวละคร การดำเนินชีวิต และเหตุการณ์สำคัญ โดยเรื่องราวในที่นี้ มีทั้งเรื่องจริงและเรื่องที่  
จินตนาการขึ้น ตัวละครหลักที่ใช้ในการดำเนินเรื่องจะเป็นตัวละครที่ผู้เรียนให้กำลังความสนใจ  
ในขณะนั้น ผู้สอนจะเป็นผู้ทำหน้าที่ผูกเรื่องราวหรือเส้นดำเนินเรื่อง โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้าง  
รายละเอียดโดยการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้กำหนดขึ้น

1.3 ผู้สอนตั้งคำถามหลักหรือคำถามสำคัญ (Key questions) ซึ่งจะทำหน้าที่เชื่อมโยง  
การดำเนินเรื่องในแต่ละตอนและเป็นตัวกระตุ้นหรือเปิดประเด็นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์และลงมือ  
ปฏิบัติซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ในตอนต่อไป คำถามหลักเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ของ  
ผู้เรียนในแต่ละตอนหรือฉาก เปรียบได้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ในรูปแบบการสอนปกติ ลักษณะ  
เด่นของคำถามหลัก คือ 1) กระตุ้นให้เกิดแนวคิดสำคัญของหัวข้อหรือโครงเรื่องนั้น ๆ  
2) คำตอบของคำถามควรมีความหลากหลาย ผู้เรียนได้ใช้ความคิดวิเคราะห์และเสนอแนวคิดต่าง ๆ  
3) กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะความคิดหลายอย่าง เช่น การวิเคราะห์ การจินตนาการ  
การประเมิน 4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนหาคำตอบด้วยการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ 5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียน  
ได้ใช้ประสบการณ์เรียนรู้ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีอยู่

1.4 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามหลัก กิจกรรมที่จัดเป็นกิจกรรมที่เน้น  
ให้ผู้เรียนได้ลงมือคิด ลงมือปฏิบัติ เช่น การอภิปรายภายในกลุ่ม การวาดภาพ และการทำใบงาน  
 เป็นต้น รวมทั้งกำหนดสื่อการสอนในเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ เช่น วิดีทัศน์ เอกสารประกอบการสอน  
 ใบความรู้ ใบงาน โดยการจัดกิจกรรมต้องการให้ผู้เรียนมีบทบาท ต้องมีการแก้ปัญหาให้สืบค้นหา  
หลักฐานความจริง มีการแสดงความคิดเห็น

1.5 จัดลักษณะชั้นเรียน เช่น แบ่งเป็นกลุ่มย่อยขนาดเล็ก ทั้งชั้นเรียนและรายบุคคล ซึ่งจะคำนึงถึงประเภทของกิจกรรม และเวลาในการทำงานเป็นหลัก

1.6 การประเมินผลจากคำถามหลักและจากกิจกรรม ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงผล การเรียนรู้ โดยประเมินได้จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและผลงานที่นักเรียนได้ทำขึ้น

1.7 การกำหนดระยะเวลาสอน โดยจะกำหนดตามหลักสูตรของ โรงเรียนดัดดรุณี ในเนื้อหาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพวิทยา หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถ ทางสมองของนักเรียน การเข้าถึงความรู้หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน โดยแบ่งพฤติกรรม เป็น 3 ด้าน ตามแนวคิดของ Bloom (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2548, หน้า 126)

1) พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นสมรรถภาพทางด้านสมองในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่นี้หมายถึง ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ของนักเรียนในการเรียนรู้เรื่องระบบ ต่อมไร้ท่อ รายวิชาชีพวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประเมินได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครอบคลุมจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2) พฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกรู้สึกนึกคิด ทางจิตใจและคุณธรรมของบุคคล ในที่นี้คือ การรับรู้ การตอบสนอง การสร้างค่านิยม

3) พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยที่นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ตามข้อเสนอแนะ

3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ หรือพฤติกรรม ที่แสดงออกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชา วิทยาศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ การนิยม ชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถ วัดได้โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
4. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
5. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยสตอรีไลน์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์

### การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

#### ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์

พิมพันธ์ เคะหะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2542, หน้า 2) ได้ให้ความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ ไว้ว่า วิธีสอนแบบสตอรีไลน์เป็นวิธีสอนที่ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เน้นการใช้ความรู้และประสบการณ์เดิม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง ด้วยการทำกิจกรรมและใช้ประสบการณ์

Elaine smith and Colleen vellerga (1997, หน้า 1) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสตอรีไลน์ คือ การบูรณาการหลักสูตร ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและใช้ประสบการณ์เพื่อสร้างความรู้ที่มีความหมายด้วยตัวเองและผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ที่มีความคงทนจากผลงานที่เกิดขึ้นภายในเรื่องราวที่เต็มไปด้วยความหมายของกิจกรรมการเรียนการสอน

อรทัย มูลคำ, สุวิทย์ มูลคำ, นุฎลชฤทธิ์ และนภคณ เจนอักษร (2544, หน้า 34-35) กล่าวถึง วิธีสอนแบบสตอรีไลน์ ว่าเป็นการนำทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีมาใช้ร่วมกัน อาทิเช่น การบูรณาการ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้

จากสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียนเชื่อมโยงออกไปสู่วิถีชีวิตจริง การค้นคว้าหาความรู้และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการใช้ความรู้และประสบการณ์เดิม การเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียนเชื่อมโยงออกไปสู่วิถีชีวิตจริง การค้นคว้าหาความรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการทำกิจกรรมและใช้ประสบการณ์ เพื่อสร้างความรู้ที่มีความหมายด้วยตัวของนักเรียนเอง

หลักการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

สำหรับหลักการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ พิมพันธ์เดชะกุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2542) ได้สรุปเป็นลำดับ ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaning learning) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวร (Retention) ซึ่งการเรียนแบบนี้ต้องเริ่มต้นด้วยทบทวนความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active participation) ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา สังคม เป็นการพัฒนาทั้งตัวผู้เรียน
3. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการทำกิจกรรมตามประสบการณ์ชีวิตของตนเป็นประสบการณ์จริงในชีวิตของผู้เรียน
4. ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ซ้ำแล้วซ้ำอีก โดยไม่มีการเบื่อหน่าย
5. ให้ผู้เรียนได้สร้างจินตนาการตามเรื่องที่กำหนด เป็นการเรียนรู้ธรรมชาติ เศรษฐกิจ วัฒนธรรม การเมือง วิถีชีวิต ผสมผสานกันไป อันเป็นสภาพจริง ๆ ของชีวิต
6. ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดระดับสูง เช่น คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดริเริ่ม คิดสร้างสรรค์ คิดสร้างใหม่ คิดวิจักษ์ เป็นต้น
7. ให้ผู้เรียนได้ใช้การทำงานกลุ่มจนเป็นทักษะ โดยอาจจะเป็นกลุ่มตั้งแต่ 2 คน 4 คน 6 คน รวมทั้งการทำงานกลุ่มในห้องเรียน ซึ่งขึ้นกับลักษณะกิจกรรมแต่ละกิจกรรมอันเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้มีมนุษยสัมพันธ์
8. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัวสู่สิ่งไกลตัว เช่น เรียนตัวเรา บ้านของเรา ครอบครัวของเรา ชุมชนของเรา ประเทศของเรา และประเทศเพื่อนบ้าน เป็นไปตามระดับสติปัญญาของผู้เรียน
9. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นสุข สนุกสนาน เห็นคุณค่าของงานที่ทำและงานที่นำไปเสนอต่อเพื่อน ต่อชุมชน ทำให้เกิดความตระหนักเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง



## ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

สำหรับขั้นตอนการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์มาใช้ในการบูรณาการหลักสูตร ורתัย มูลคำและคณะ (2542, หน้า 41-49) ได้สรุปเป็นลำดับ ดังนี้

1. การสังเคราะห์และวิเคราะห์เนื้อหาของรายวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์แล้วแต่กรณี ด้วยการร่วมมือกันในห้องผู้เกี่ยวข้อง อาทิ ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร ผู้ปกครองและผู้สอนเพื่อพิจารณาอย่างละเอียดว่าองค์ความรู้ที่ประสงค์จะจัดให้แก่ผู้เรียนนั้นได้แก่อะไรบ้าง มีความโดดเด่นหรือซ้ำซ้อนกับรายวิชา กลุ่มวิชา หรือกลุ่มประสบการณ์ต่าง ๆ อย่างไร แล้วกำหนดองค์รวมแห่งองค์ความรู้ที่พึงประสงค์ไว้ให้ชัดเจนในรูปของหลักสูตรหรือในรูปหัวข้อเรื่อง

2. การเขียนหลักสูตรหรือแผนการสอน โดยใช้เส้นทางการเดินเรื่อง (Topic line) ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์เป็นกรอบในการเขียน โดยมีหัวข้อเรื่องเป็นเครื่องกำหนดเนื้อหาความแตกต่างของการบูรณาการหลักสูตรและการบูรณาการการเรียนการสอนอยู่ที่คำถามนำที่ใช้ในแต่ละองค์ กล่าวคือ การบูรณาการหลักสูตรจะเน้นคำถามนำที่มีความเกี่ยวพันกันของรายวิชา กลุ่มวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ แต่การบูรณาการการเรียนการสอนเน้นคำถามนำ ที่เนื้อหาขั้นตอนการเขียนหลักสูตรหรือการเขียนแผนการสอนนี้เกิดขึ้นก่อนนำหลักสูตรการสอนหรือแผนการสอนไปใช้และขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนว่าผู้สอน ผู้เรียน มีบทบาทอย่างไรในการเรียนการสอน รวมทั้งสื่อและกิจกรรมต่าง ๆ จะถูกนำมาเข้าสู่แผนการสอนในลักษณะใด

3. การกำหนดเส้นทางการเดินเรื่องให้สอดคล้องกับหลักสูตรหรือหัวข้อเรื่องเส้นทางการเดินเรื่อง (Topic line) ที่ใช้เป็นกรอบสำหรับการดำเนินการ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 4 องค์ด้วยกัน คือ ฉาก ตัวละคร วิถีชีวิตและเหตุการณ์ ซึ่งในแต่ละองค์จะประกอบด้วยประเด็นหลักบางประเด็นที่ยกขึ้นมาพิจารณาเป็นพิเศษ โดยการตั้งคำถามนำแล้วให้ผู้เรียนค้นคว้าหาคำตอบ คำถามเหล่านี้จะโยงไปยังคำตอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่ประสงค์จะบูรณาการเข้าด้วยกัน

### ลักษณะองค์ (Episode) ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

ורתัย มูลคำ และคณะ (2542, หน้า 45-48) ได้กล่าวถึงองค์ทั้ง 4 ของเส้นทางการเดินเรื่องว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ซึ่งลักษณะขององค์ต่าง ๆ เหล่านี้สามารถอธิบายให้เห็นชัดเจนได้ ดังนี้

1. ฉาก (Setting) ได้แก่ สถานที่หรือสภาพกว้าง ๆ ที่เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยของตัวละครในเรื่องนั้น ๆ และจะมีเงื่อนไขของเวลาเป็นตัวกำกับด้วย เช่น เวลาปัจจุบัน เวลาในยุคประวัติศาสตร์ เป็นต้น ส่วนของสถานที่เป็นการกำหนดตามเนื้อเรื่องที่สร้างขึ้น เช่น ป่าไม้

ยานอวกาศ บ้านเรือน ชุมชนที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ สนามบิน เป็นต้น ซึ่งผู้สอนจะต้องตั้งคำถามนำขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถาม แล้วสร้างจากนั้นขึ้นมาเองตามคำตอบหรือจินตนาการของตน

2. ตัวละคร (Character) ได้แก่ คนหรือสัตว์ที่มีชีวิต โลกแล่นอยู่ในเนื้อเรื่อง โดยต้องคำนึงอยู่เสมอว่าจะต้องให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในเรื่องที่จะเรียนด้วย โดยผู้เรียนจะมีฐานะเป็นตัวละครตัวหนึ่งของเรื่อง โดยจะสร้างเป็นสัญลักษณ์ตุ๊กตาหรือหุ่นแทนก็ได้ ตัวละครนั้นจะมีบทบาทในการเดินเรื่องตั้งแต่ต้นจนจบซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีความรู้สึกรู้ว่าตัวละครเหล่านั้นเป็นตัวแทนของเขาจริง ๆ จนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของตัวละครหรือหุ่นที่สร้างขึ้น จะต้องมีความกลมกลืนและมีความสัมพันธ์กับฉากที่สร้างขึ้น

3. วิถีชีวิตหรือการดำเนินชีวิต (A way of life) ได้แก่ เรื่องราวที่เป็นการดำเนินชีวิตที่โดยปกติของตัวละครในสถานที่และเวลาตามฉากที่กำหนด

4. เหตุการณ์ (Events) ได้แก่ เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหรือปัญหาที่ตัวละครต้องเผชิญ เช่น การผจญภัย การท่องเที่ยว เป็นต้น

#### ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2542, หน้า 4) ได้กล่าวถึง ลักษณะเด่นของวิธีสอนสตอรีไลน์ ไว้ว่า

1. มีการกำหนดเส้นทางการเดินเรื่อง (Storyline) และจัดเรียงเป็นตอน ๆ (Episode) ด้วยการใช้คำถามหลัก (Key questions) เป็นตัวกำหนดกิจกรรมเพื่อนการเรียนรู้

2. เน้นการใช้กิจกรรม (Activity-based approach) ให้สอดคล้องกับคำถามหลัก และเนื้อหาการผูกเรื่อง

3. เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction) โดยมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านสติปัญญา (Head) ด้านอารมณ์ เจตคติ (Heart) และด้านทักษะปฏิบัติ (Hand) เป็นวิธีสอนที่ให้อำนาจแก่ผู้เรียน (Learner empowerment) คือให้โอกาสสร้างความรู้ หรือปรับโครงสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระและแสดงซึ่งกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ นั้น ๆ รับผิดชอบต่อความรู้ที่สร้างขึ้นซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long-learning)

4. เป็นการเรียนตามสภาพจริง (Authentic learning) ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้ใช้ความคิดระดับสูง (Higher order thinking level)

5. มีเหตุการณ์ (Incidents) เกิดขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้แก้ไขปัญหาและเรียนรู้

6. แต่ละเรื่องหรือแต่ละเหตุการณ์ที่กำหนดต้องมีการระบอบองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การกำหนดฉาก โดยระบุสถานที่และเวลา ตัวละครอาจจะเป็นคนหรือสัตว์ วิธีการดำเนินชีวิต เพื่อใช้ศึกษาปัญหาหรือการแก้ไข

7. เป็นการสอนอย่างมีบูรณาการ (Integration) ไม่แยกส่วน ไม่ตัดเป็นท่อน ๆ แต่เป็น กระบวนการเรียนรู้ที่เป็นกิจกรรมทางวิชาการกับกิจกรรมด้านต่าง ๆ เช่น ภาษา วัฒนธรรม ศิลปะ ดนตรี การกีฬา การเคลื่อนไหว คุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งทักษะชีวิตทางสังคม เป็นส่วนย่อย ของส่วนใหญ่อีกด้วยกัน ประสานส่งเสริมกันและกัน มีความสำคัญเสมอกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ จึงเป็นวิธีสอนที่สามารถพัฒนาพหุปัญญา (Multiple intelligences) ในด้านภาษาและการคิดอย่างมีเหตุผล การเคลื่อนไหวทางกาย ดนตรี ศิลปะ การรู้เขา การรู้เรา หรือความมีมนุษยสัมพันธ์ตลอดจนความสามารถในการป้องกันและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับ ประสบการณ์ทั้งทางตรงทางอ้อมจากการจัดการเรียนรู้ เป็นการวัดพฤติกรรมที่เกิดจาก ความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียน การเข้าถึงความรู้ (Knowledge attained) หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน เมื่อผ่านกระบวนการเรียนการสอนแล้ว ซึ่งโดยปกติจะ พิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนด คะแนนที่ได้จากงานที่ครูผู้สอนมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง โดยอาศัยเครื่องมือในการช่วยวัดผล ซึ่งมี 4 ด้าน ดังนี้ (Good, 1973, หน้า 6-7; กพ เลขาไพบูลย์ 2542, หน้า 329)

1. พฤติกรรมด้านความรู้
2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ
3. พฤติกรรมด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์
4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, หน้า 11) ได้กล่าวถึง ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือต้องอาศัย ความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถทางการเรียนการสอนของบุคคล เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้หรืออบรม โดยใช้ เครื่องมือในการช่วยวัด (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพชรวิทย์ ยินดีสุข, 2548, หน้า 125)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนหรือผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งต้องอาศัยการวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งวัดพฤติกรรมในด้านด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มิได้มุ่งเฉพาะเนื้อหาความรู้ที่ได้เท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นั้น ในการวัดประเมินผลการเรียนวิทยาศาสตร์จากพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ Bloom มี 5 ประเภท ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ
2. การสืบเสาะหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. เจตคติและความสนใจ
5. ทักษะปฏิบัติการ

ซึ่งพินพันธ์ เดชะคุปต์ และเพชรวิบูลย์ (2548, หน้า 126) กล่าวถึง การจำแนกพฤติกรรมการศึกษาซึ่งมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 3 ด้าน คือ

1. พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 6 ระดับเรียงตามลำดับขั้นตอนการเกิดพฤติกรรมจากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุด คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งปัจจุบันลำดับขั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยนั้นมีการปรับปรุงใหม่ และยังคงมีลำดับขั้น 6 ขั้น คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่าและคิดสร้างสรรค์

2. พฤติกรรมด้านจิตพิสัย

พฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกรู้สึกนึกคิดทางจิตใจอารมณ์ และคุณธรรมของบุคคลซึ่งต้องอาศัยการสร้างหรือปลูกฝังคุณลักษณะนิสัยต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น โดยเริ่มจากพฤติกรรมขั้นแรกที่ย่างไปหาขั้นสุดท้ายที่ยาก ซึ่งมี 5 ระดับ คือ การรับรู้ การตอบสนอง การสร้างค่านิยม การจัดระบบค่านิยมและการสร้างลักษณะนิสัย

### 3. พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสามารถเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการใช้งานอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายที่ต้องอาศัยการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อกับการทำงานของระบบประสาทต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน่วยสั่งการ

นอกจากนี้ พฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ Klopfer ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 6 ประเภท คือ (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542, หน้า 329)

1. ความรู้และความเข้าใจ
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. ทักษะปฏิบัติในการใช้เครื่องมือ
5. เจตคติและความสนใจ
6. การมีแนวโน้มในทางวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, หน้า 46-51); พิมพันธ์ เคชะคุปต์ และเพชรวิทย์ อินดีสุข (2548, หน้า 126-130) ได้ชี้แจงแนวทางวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน เป็นหลัก คือ ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน ดังนี้

#### 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย

1.1 พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีความจำในเรื่องต่าง ๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นการอ่านหนังสือ และการฟังจากคำบรรยาย ซึ่งความรู้ที่วัดและประเมินผล จำแนกได้เป็น 9 ประเภท ได้แก่

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริง ความจริงที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ สามารถสังเกตได้โดยตรงและทดลองแล้วจะได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง เช่น สัตว์จำพวกแมลงมี 6 ขา

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ มโนทัศน์เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับความจริงหลาย ๆ ส่วนที่มีความจริงเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นความรู้ใหม่ เช่น มโนทัศน์ของความหนาแน่นของสาร

1.1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ หลักการเป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักอ้างอิง ซึ่งได้มาจากการนำ โนทัศน์หลาย ๆ โนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องมาผสมผสานอธิบายเป็นความรู้ใหม่ ส่วนกฎ เป็นหลักการที่มุ่งเน้นเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับบุคคล เช่น กฎของอาร์คิมิดีสและกฎของเมนเดล

1.1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง เป็นการตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ในการใช้อักษรย่อและเครื่องหมายต่าง ๆ แทนคำพูดเฉพาะ เช่น N เป็นอักษรแทนชื่อธาตุในตาราง

1.1.5 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนของปรากฏการณ์ สิ่งที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติหลาย ๆ อย่างเป็นปรากฏการณ์ที่มีการเกิดขึ้นหมุนเวียนซ้ำ ๆ กันจนกลายเป็นวัฏจักร ที่นักวิทยาศาสตร์สามารถอธิบาย บ่งชี้ถึงขั้นตอนของปรากฏการณ์เหล่านั้นได้ เช่น วงจรชีวิตของแมลง

1.1.6 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติจำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานสำหรับแบ่งประเภท ซึ่งผู้ที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ควรจะรู้ เช่น การแบ่งประเภทสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืชและสัตว์

1.1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเทคนิคและกรรมวิธีใหม่ทางวิทยาศาสตร์ จึงเกิดขึ้นมากมาย เน้นเฉพาะความสามารถที่จะบอกถึงสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่ที่นั่น และความรู้นี้ได้มาจากการอ่านหนังสือหรือการบอกเล่าของครู ไม่ใช่ความรู้ที่ได้มาจากการบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.1.8 ความรู้ที่เกี่ยวกับศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ศัพท์วิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยนิยามต่าง ๆ และการใช้ศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่มากมาย

1.1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีโดยที่ทฤษฎีเป็นข้อความที่ใช้อธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ทฤษฎีอะตอม

1.2 พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่สูงกว่าความรู้ความจำ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนมา กล่าวคือ ผู้เรียนเคยเรียนรู้มโนทัศน์ของวัฏจักรใดวัฏจักรหนึ่งมา และเมื่อได้รับข้อมูลของอีกสิ่งหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับรูปของวัฏจักรก็สามารถใช้มโนทัศน์ของวัฏจักรมาใช้อธิบายสิ่งนั้นได้ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนได้เรียนเรื่องวัฏจักรของน้ำเมื่อได้รับข้อมูลของการเจริญเติบโตของพืช นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรมาอธิบายเป็นวัฏจักรของการเจริญเติบโตของพืชได้

1.2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนทัศน์ หลักการ และทฤษฎีในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่ง เช่น เรือลำหนึ่งกำลังลากเรือบรรทุกทราย 2 ลำ เล่นอยู่ในแม่น้ำเจ้าพระยา นักเรียนสามารถแปลความหมายของ โจทย์ ให้อยู่ในรูปเวกเตอร์ของแรงได้

1.3 พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการดำเนินการโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.4 พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎี รวมทั้งวิธีการวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ ปัญหาดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.4.1 ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน ปัญหาลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นสถานการณ์ทั่วไปในชั้นเรียนที่นักเรียนต้องนำความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนนำไปใช้แก้ปัญหาเรื่องอื่น ๆ ที่อยู่ในวิชาเดียวกัน เช่น การหาคำตอบการคำถามที่ว่า “เพราะเหตุใดไฟฟ้าจึงดับ เมื่อเราปิดสวิตช์” ปัญหานี้อยู่ในเรื่องเกี่ยวกับไฟฟ้า”

1.4.2 ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ที่เป็นปัญหาแต่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ 2 สาขาขึ้นไป

1.4.3 ปัญหาที่เป็นเรื่องของการนำวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น “สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาควรสร้างในลักษณะใด”

## 2. ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านจิตพิสัย

การพิจารณาด้านจิตพิสัยของผู้เรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นพิจารณาจากพฤติกรรมด้านความรู้สึก อารมณ์ และระดับการยอมรับหรือปฏิเสธ แต่อย่างไรก็ตามไม่ได้รวมถึงพฤติกรรมด้านความรู้สึกทั้งหมดที่ควรจะเกิดขึ้นในตัว of นักเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการถึงเฉพาะเจตคติ พฤติกรรมที่เกี่ยวกับเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมของผู้เรียนด้านนี้เป็นการแสดงออกถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการแสดงออกในเชิงสนับสนุนที่อาจจะอยู่ในรูปของการพูด การเขียนหรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ในด้านที่ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้นไป ตลอดจนยอมรับว่านักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายไม่ว่าใน อดีต ปัจจุบัน หรืออนาคตมีส่วนร่วมช่วยสนับสนุนในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ

2.2 เจตคติต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมของนักเรียนด้านนี้เป็นการแสดงออกถึงการยอมรับว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางของความคิดที่มีความเที่ยงตรง ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการแสดงออกในเชิงยอมรับเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแสวงหาความรู้

2.3 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมของนักเรียนด้านนี้เป็นการแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง มีการวิเคราะห์วิจารณ์ตัวเองไม่ด่วนผลิผลลามลงความเห็นความละเอียดรอบคอบ

### 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะพิสัย

เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นความชำนาญในการปฏิบัติและดำเนินงานพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยที่ Klopfer ได้เสนอแนะไว้มี 2 ประเด็น คือ กระบวนการศึกษาค้นคว้า (2545, หน้า 46-51); พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548, หน้า 126-130)

3.1 ทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการทั่วไป เครื่องใช้ทั่วไป ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องชั่ง กล้องจุลทรรศน์ ไม้มบรรทัด และเครื่องแก้วต่าง ๆ ทักษะด้านนี้จะมุ่งเน้นเรื่องทักษะของการใช้เครื่องมือ จัดการกับเครื่องมือเหล่านี้ได้อย่างคล่องแคล่วซึ่งเกิดจากการฝึกปฏิบัติงานที่ต้องใช้เครื่องมือเหล่านี้อย่างสม่ำเสมอ

3.2 ทักษะการปฏิบัติงานการทดลองได้อย่างประณีตและปลอดภัย ทักษะนี้จะพิจารณาเรื่องของการดำเนินการที่มีลำดับขั้นตอนด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและระมัดระวัง มีความรอบคอบเพื่อให้ได้ผลที่มีคุณค่า รวมทั้งการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องใช้และอันตราย ที่จะเกิดกับผู้ทำการทดลองด้วย

จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดังกล่าว จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จะมุ่งวัดความรู้ทางด้านเนื้อหาความรู้ที่พึงประสงค์ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติความสนใจ ทักษะปฏิบัติการ รวมถึงการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ เป็น การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งวัดจากพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์



## แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งนักวัดผลและนักการศึกษาที่มีการเรียนชื่อแตกต่างกัน ได้ให้ความหมายไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้เชิงวิชาการ เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคลว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด (เขาวดี วิบูลย์ศรี, 2540, หน้า 28; พิชิต ฤทธิจรรยา, 2545, หน้า 96) หรือกล่าวได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วอย่างน้อยเพียงใด (สมบุญ ตันยะ, 2545, หน้า 143; สมนึก ภัททิยธานี, 2546, หน้า 73)

สรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความรู้ความสามารถและทักษะทางวิชาการของนักเรียนจากการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด เมื่อผ่านการเรียนไปแล้ว

ในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งวัดจากพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

## เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

### ความหมายเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตคติเป็นศัพท์บัญญัติทางวิชาการศึกษา ซึ่งแต่เดิมใช้คำว่า “ทัศนคติ” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Attitude” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “Aptus” แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม (Attitude) เป็นความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองสิ่งเร้าที่กำหนดให้เป็นพวก ๆ ในทางชอบหรือไม่ชอบ (Anastasi, 1988, หน้า 584) โดยความหมายของ “Attitude” ในพจนานุกรมฉบับภาษาอังกฤษของ คอลลินส์ วิลเลียม (Collins william) ฉบับ Learner’s dictionary ค.ศ. 1996 ได้ให้ความหมายความของเจตคติว่า เจตคตินั้นเป็นแนวทางที่บุคคลนำมาใช้ในการคิดและรู้สึกต่อสิ่งที่ตนสนใจ ซึ่งมักจะเห็นได้จากการปฏิบัติตนและการแสดงความรู้สึกของเขาเองต่อสิ่งนั้น ๆ (นพมณี เชื้อวัชรินทร์, 2556, หน้า 5)

เจตคติ หมายถึง พฤติกรรมหรือความรู้สึกแรกที่มีต่อสิ่งของ แนวความคิดหรือสภาพการณ์ใด ๆ และเป็นความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่งในทางเข้าหาหรือหนีออกห่าง หรือต่อต้านต่อเหตุการณ์ บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Good, 1973) เป็นไปได้ทั้งในด้านบวกและด้านลบ สนับสนุนหรือคัดค้าน เช่น พอใจและไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบที่บุคคลมีต่อบุคคลหรือกลุ่มสังคมสถานการณ์ วัตถุหรือแนวคิดและถ้ามีสถานการณ์ใดเกิดขึ้น บุคคลเพียงแต่มีความชอบ มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นโดยไม่จำเป็นต้องร่วมมือก็เชื่อว่ามีเจตคติต่อสิ่งนั้น (พรเพ็ญ หลีกคำ, 2537, หน้า 26; สุวิมล เขียวแก้ว, 2540, หน้า 96)

นอกจากนี้ (Chisman, 1976 อ้างถึงใน ชัชลินดา อัมมะอารีพีย์, 2551) ยังได้รวบรวมความหมายจากนักจิตวิทยาหลาย ๆ คน แล้วสรุปออกมาสั้น ๆ ว่า เจตคติ คือ ความคงทนของการประเมินค่าทางอารมณ์และจิตใจ เช่นเดียวกับ Allport (1987) ได้อธิบายความหมายของเจตคติไว้ว่าเป็นสภาพจิตใจของประสาทซึ่งอาจจะแสดงให้เห็นได้ทางพฤติกรรม เช่น โกรธ เกลียด รัก พอใจ ไม่พอใจ ทำให้มีความต้องการที่จะเรียนหรือสนใจ ซึ่งเมื่อเกิดเจตคติต่อสิ่งใดแล้วเกิดขึ้นต่อเนื่องกัน และมีพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับเจตคตินั้น เช่น โกรธก็หน้าบึ้ง อีกทั้งประสบการณ์ยังมีส่วนในการสร้างเจตคติและพฤติกรรมที่แสดงออกต่อสิ่งใดอย่างไรนั้นจะขึ้นอยู่กับ เจตคติ เป็นสำคัญ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกภายในของบุคคลที่แสดงออกมาในทางบวกหรือทางลบอันเป็นผลจากประสบการณ์เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้น

นอกจากนั้น (Haladyna, 1982, p. 247 อ้างถึงใน จิรพันธุ์ ทศนศรี, 2548, หน้า 39-40) ได้สรุปความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้ ดังนี้

1. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific attitudes) เป็นความเชื่อในความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. เจตคติต่อนักวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward scientist) เป็นความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับลักษณะของนักวิทยาศาสตร์
3. เจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Attitudes toward science) เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมหรือวิธีการสอนวิทยาศาสตร์
4. เจตคติต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward the parts of the curriculum) เป็นการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมที่หลากหลายหรือส่วนต่าง ๆ ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์
5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward the subject of science) เป็นความรู้สึกของผู้เรียนต่อเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงวิทยาศาสตร์ในลักษณะชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ ลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการแสดงออกในเชิงสนับสนุนที่อาจจะอยู่ในรูปของ การพูด การเขียน หรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ในด้านที่ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้นไป ตลอดจนยอมรับว่านักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายไม่ว่าจะในอดีต ปัจจุบันหรืออนาคต มีส่วนช่วยสนับสนุนในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ เป็นจิตสำนึกของบุคคลที่เกิดให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจ เป็นลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ แก้ปัญหา หาแนวทางแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 50; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 14-15; พิมพันธ์ เดชะคุปต์และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2548, หน้า 13) โดยนพฉวี เชื้อวัชรินทร์ (2556, หน้า 4) ได้ให้ความหวานของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย ซึ่งความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออกต่อวิทยาศาสตร์นั้น แบ่งออกเป็น 2 ทาง คือ

(กมลรัตน์ หล้าวงษ์, 2527, หน้า 175-176)

1. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงนิเสธ หรือทางลบ (Negative attitude) เป็นลักษณะที่แสดงออกเป็นลักษณะไม่พึงพอใจ เบื่อหน่าย ไม่ชอบวิทยาศาสตร์ คนที่มีเจตคติทางลบมักเป็นคนที่มีมองโลกในแง่ร้าย มองคนอื่นเป็นศัตรู ไม่ไว้วางใจผู้ใด ทำให้ไม่ยอมที่จะคบค้าสมาคมกับผู้ใดง่าย

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงนิมิต หรือทางบวก (Positive attitude) เป็นพฤติกรรมที่มีการแสดงออกในลักษณะพึงพอใจ ชอบ อยากรู้อะไร อยากรู้ความจริงทางวิทยาศาสตร์ คนที่มีเจตคติทางบวกมักจะเป็นคนที่มองโลกในแง่ดีมากกว่าแง่ร้าย และอาจถูกชักจูงหรือหลอกลวงได้ง่าย

ลักษณะของเจตคติ ยังมองได้หลายแง่มุม ดังที่ Shaw และ Wright (1967 อ้างถึงใน ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542, หน้า 57-59) ได้รวบรวมลักษณะทั่วไปหรือมิติของเจตคติ จากแนวความคิดของนักจิตวิทยาหลายคน ส่วนใหญ่แล้วมองเจตคติว่ามีลักษณะขึ้นอยู่กับ การประเมิน มโนภาพของเจตคติ ซึ่งตัวเจตคติเองไม่ใช่แรงจูงใจ แต่เป็นตัวทำให้เกิดแรงจูงใจ ในการแสดงพฤติกรรม แต่ถ้าแสดงออกเป็นพฤติกรรม เปลี่ยนแปลงระดับความรู้สึกไปตามแนว ของทิศทางตั้งแต่วอกจนถึงลบ นั่นคือเป็นการแสดงความรู้สึกว่าไปทางบวกมากหรือน้อยหรือ ไปทางลบมากหรือน้อย ถ้าระดับศูนย์ก็คือไม่รู้สึกนั่นเองหรือเป็นกลางระหว่างบวกกับลบ และเกิดจากการเรียนรู้สิ่งที่ปฏิสัมพันธ์รอบตัว ขึ้นอยู่กับกลุ่มสิ่งเร้าเฉพาะอย่าง กลุ่มที่มีเจตคติต่อ สิ่งเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กัน และมีลักษณะมั่นคงและทนทานเปลี่ยนแปลงยาก จากลักษณะ เจตคติดังกล่าว สรุปได้ว่า เจตคติแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ เจตคติทางบวกและเจตคติทางลบ ซึ่งเจตคติทางบวกจะส่งผลต่อพฤติกรรมให้เกิดความรู้สึกชอบและสนใจร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทุก ๆ ด้าน ส่วนเจตคติทางลบจะส่งผลต่อพฤติกรรมให้เกิดความรู้สึกไม่ชอบหรือไม่สนใจร่วม กิจกรรมวิทยาศาสตร์ทุก ๆ ด้านเช่นกัน

นอกจากนี้ นวลจิตต์ โชตินันท์ (2524, หน้า 9) ได้สรุปลักษณะเจตคติของนักเรียนที่มีต่อ วิทยาศาสตร์ไว้ 5 ประการ คือ

1. ความคิดเห็นทั่ว ๆ ไปต่อวิทยาศาสตร์
2. การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์
3. ความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์
4. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์
5. การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมวิทยาศาสตร์

#### การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

จากลักษณะของลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์จะเห็นได้ว่าการที่จะทำให้นักเรียนนั้นมุ่งมั่นที่จะศึกษาแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก็คือ ต้องสร้างให้นักเรียนนั้นเกิด เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เสียก่อน เมื่อเจตคติเป็นมโนภาพ (Concept) ที่วัดยาก ดังนั้นเครื่องมือการวัด จึงมีได้หลายรูปแบบแล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด

(Carin & Sund อ้างถึงใน พิมพ์ันท์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2548, หน้า 130; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 60-63) เสนอวิธีการวัดผู้ที่มีพฤติกรรมด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้กันอยู่ 3 ชนิด ดังนี้

1. สังเกตโดยใช้แบบสังเกตทั่วไป เป็นการเฝ้าดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ต้องเตรียมข้อรายการที่จะถามไว้อย่างดี ข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดได้โดยตรงเป้าหมายการเตรียมคนจึงเป็นสิ่งสำคัญ

2. วัดด้วยแบบวัดที่เป็นมาตรฐานปรมาณค่า

3. ประเมินด้วยแบบประเมินตนเอง

4. การสัมภาษณ์ เป็นการพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมายการวัดเจตคติด้วยวิธีนี้ต้องเตรียมข้อรายการที่จะถามไว้อย่างดี ข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดได้โดยตรงเป้าหมายการเตรียมคน เตรียมเครื่องมือ จึงเป็นสิ่งสำคัญ

5. การรายงานข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง เป็นวิธีที่ให้ผู้ถูกสอบวัดแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา โดยมีสิ่งเร้าเป็นข้อคำถาม แบบทดสอบหรือมาตราวัดที่ได้รับความนิยมมีแนวทางมาจากเทอร์ส โคนลิเคอร์ท ออสกูดและกัคแมน

#### การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติ

วิธีที่มีผู้นิยมใช้กันมากที่สุดคือ วิธี Summated rating ของ ลีเคอร์ท เพราะสะดวก สร้างง่าย รวดเร็วและมีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง วิธีของ ลีเคอร์ท สร้างขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1932 เป็นวิธีที่สร้างง่ายกว่าวิธีของ เทอร์ส โคน และพัฒนาเพื่อวัดด้านความรู้สึกได้หลายอย่าง การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความในคอนหลัง คือ หลังจากเอาเครื่องมือไปสอบวัดแล้ว ซึ่งตรงข้ามกับแบบของ เทอร์ส โคน ที่กำหนดค่าน้ำหนักของข้อความไว้ก่อนการนำไปใช้ทดสอบ การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อจุดมุ่งหมายของเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความอาจเป็นทางบวกหมดหรือทางลบหมดหรือผสมกันได้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 90) ยึดหลักที่ว่าเจตคติทั้งหลายของบุคคลจะมีการกระจายหรือการแจกแจงอยู่ในลักษณะที่เป็น โค้งปกติ ซึ่งสามารถใช้หน่วยความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการวัดได้ซึ่งแบบวัดเจตคติของ ลีเคอร์ท (Likert, 1976, pp. 90-91) มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้ (ศักดิ์ สุนทรเสถียร, 2531, หน้า 40)

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของเจตคติ ควรกำหนดให้ชัดเจน เช่น แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ต้องการวัดเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบก็ยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลาด้วยแล้ว การแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

2. การเลือกคำถาม และรวบรวมความคิดเห็น การเก็บรวบรวมข้อความคิดเห็นที่จะเป็น ตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบออกมา ข้อความนั้นควรมีลักษณะดังนี้

2.1 คำถามทุกข้อต้องเป็นข้อความเกี่ยวกับเจตคติมาใช้เป็นการถามเรื่องราว ของข้อเท็จจริง เพราะคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงนั้นไม่สามารถบอกได้ว่าผู้ตอบมีเจตคติเป็นอย่างไร คือไม่สามารถวัดความแตกต่างของเจตคติได้

2.2 คำถามทุกข้อต้องแจ่มแจ้ง ชัดเจน รัดกุม และตรงประเด็นที่ต้องการศึกษา การเขียนคำถามควรถามครั้งละหนึ่งประเด็นเท่านั้น เพราะถ้าเขียนคำถามครั้งละหลายประเด็น จะทำให้ผู้ตอบเกิดความสับสน เพราะผู้ตอบอาจจะเห็นด้วยกับคำถามประเด็นเดียว ส่วนประเด็นอื่น ผู้ตอบอาจจะไม่เห็นด้วย

2.3 ข้อคำถามนั้น ควรใช้คำและศัพท์ง่าย ๆ ที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกันพยายาม หลีกเลี่ยงคำที่มีความหมายหลายแง่หลายมุม

2.4 ข้อคำถามควรหลีกเลี่ยงการใช้คำปฏิเสธว่า “ไม่” ให้ใช้คำอื่นที่มีความหมาย คล้ายแทน

2.5 คำถามควรมีลักษณะที่สามารถจำแนกเจตคติของบุคคลในแง่ต่าง ๆ ได้ กล่าวคือ บุคคลที่มีเจตคติต่างกันควรมีแนวคำตอบปรากฏให้เห็นแตกต่างกันส่วนแนวคำถามใดที่บุคคล ทุก ๆ คนมีแนวโน้มที่จะตอบเหมือน ๆ กัน ทั้งที่มีเจตคติต่างกัน ข้อนั้นควรตัดทิ้งไป

2.6 ผลการของตอบคำถามควรกระจายพอสมควร ตามแนวคิดเจตคติ คือ มีทั้งกลุ่ม ที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยในมาตรวัดชุดหนึ่ง ๆ

2.7 ควรมีคำถามประเภทบวก (Positive statement) และประเภทลบ (Negative statement)

2.8 ถ้าใช้คำถามประเภทเลือกตอบ (Multiple choice statement) ตัวเลือกแต่ละตัวต้อง สามารถแยกเจตคติได้ และไม่มีหลายตัวแปรในแต่ละคำตอบ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ท่าน มีความเครียดเพียงใด

- ก. ทำให้มีความเครียดมากกว่าวิชาอื่น ๆ ทุกวิชา
- ข. ทำให้มีความเครียดมากกว่าวิชาอื่น ๆ เล็กน้อย
- ค. ทำให้มีความเครียดเท่า ๆ กับวิชาอื่น
- ง. ทำให้มีความเครียดน้อยกว่าวิชาอื่น ๆ เล็กน้อย
- จ. ทำให้มีความเครียดน้อยกว่าวิชาอื่น ๆ

3. การกำหนดตัวแปรเจตคติ

3.1 ข้อคำถามทั้ง 2 ประเภท กำหนดค่าเป็น 5 ลักษณะ คือ

คำถามประเภทนิมาน (Positive statement)	คำถามประเภทนิเสธ (Negative statement)
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly agree)	- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly disagree)
- เห็นด้วย (Agree)	- ไม่เห็นด้วย (Disagree)
- ไม่แน่ใจ (Uncertain)	- ไม่แน่ใจ (Uncertain)
- ไม่เห็นด้วย (Disagree)	- เห็นด้วย (Agree)
- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly disagree)	- เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly agree)

### 3.2 การกำหนดน้ำหนัก

เป็นวิธีกำหนดน้ำหนักแบบพลการ (Arbitrary weighting method) วิธีนี้เป็นการกำหนดโดยคิดว่าถ้ามากที่สุดให้ 5 ถัดมาเป็น 4 เป็น 3 เป็น 2 เป็น 1 นั่นคือ น้อยที่สุดให้เลขค่าสุดนั่นเอง คำถามประเภทนิมาน กำหนดให้น้ำหนักสูงสุดอยู่ที่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ละน้ำหนักต่ำสุดไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5	4	3	2	1

คำถามประเภทนิเสธ กำหนดให้น้ำหนักสูงสุดอยู่ที่ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ยิ่ง ละน้ำหนักต่ำสุด เห็นด้วยอย่าง ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	2	3	4	5

ที่ใช้น้ำหนักแบบนี้ เพราะจากการศึกษาวิธีหาน้ำหนักซิกมา (Sigma deviatweighting method) และวิธีหาน้ำหนักคะแนนมาตรฐาน (Standard score weighting method) สุดท้ายจะใกล้เคียงกับการกำหนดโดยพลการนี้ ผลการวิจัยความสัมพันธ์ของการใช้น้ำหนักทั้ง 2 แบบ ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์ถึง .99 นั่นคือ สัมพันธ์สูงมาก เกือบสมบูรณ์แบบตั้งนั้นจะใช้วิธีใดก็ได้ ในการกำหนดน้ำหนักของตัวเลือก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 93) ในระยะหลังลิเคอร์ท จึงแนะนำให้ใช้วิธีการกำหนดตัวเลขโดยพลการได้เลย โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเราหรือตัวเลือก

### 3.3 การจัดทำแบบทดสอบ

เมื่อได้ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีแล้ว พิจารณาว่าจะกำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้า ข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10-15 ข้อก็ได้ แต่โดยทั่วไปจะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้า จำนวนข้อน้อยความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อยความเที่ยงตรงก็ไม่ได้ อาจจะเป็นเพราะข้อความแสดง ความรู้สึกหรือเชื่อต่อจุดมุ่งหมายของเจตคติอาจไม่ครอบคลุมทุกอย่างในเป้าหมายของเจตคติ ที่ต้องการจะวัดทั้งหมด แบบทดสอบวัดเจตคติบางฉบับจึงมีเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควร คำนึงถึงกลุ่มตัวอย่างและระดับอายุ ความสามารถในการอ่านอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ในการตอบระดับกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อย ไม่ควรจะมีหลายข้อจนเกินไป

#### แนวทางการพัฒนาการเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนวิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาเจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องให้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจึงจะทำให้มีเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์แล้วจะทำให้ให้นักเรียนสนใจอยากเรียน ซึ่งจะส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ที่ครูควรพยายามสร้างให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ซึ่ง (Klausmeir อ้างถึงใน พรเพ็ญ หลักคำ, 2537, หน้า 41; พันธุ์ ทองชุมนุม, 2547, หน้า 15-16) ได้เสนอแนะวิธีการที่ครู สามารถใช้เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ก่อนที่จะพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน ครูควรได้วิเคราะห์ดูก่อนว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์อะไรบ้างที่จะพัฒนาให้นักเรียน
2. ควรจะให้นักเรียนได้ทราบและทำความเข้าใจถึงความหมายของเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์แต่ละลักษณะให้แจ่มแจ้งเสียก่อน
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการเรียนรู้อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน โดยครูอาจสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนมีโอกาสใช้ กระบวนการแก้ปัญหา
4. ครูอาจเสนอแนะแบบอย่างของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนอาจศึกษาเป็น ตัวอย่างได้
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับอิสระเต็มที่ในการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อนักเรียนจะ ได้ฝึกใช้ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์อันจะเป็นผลด้านเจตคติต่อตัวนักเรียน



6. ในการสอนแต่ละครั้ง ครูควรมุ่งเน้นที่การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักเรียนทีละลักษณะ

7. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่มเพื่อจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกัน และกันในกลุ่ม

8. เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างเจตคติวิทยาศาสตร์ด้วยการปฏิบัติจริงหรือได้พบ สถานการณ์ที่เป็นจริง

9. การสอนโดยการเตรียมกิจกรรมหลาย ๆ อย่างที่เป็นการฝึกประสาทสัมผัสและ ให้ความหลากหลายของประสบการณ์แปลกใหม่และเร้าใจนักเรียน ไม่ทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย มีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น อยู่ตลอดเวลา

10. กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์และเป็นความรู้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ รอบตัวที่นักเรียนกำลัง ประสบปัญหาอยู่ ความรู้ด้านความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เหล่านั้น อาจจะได้จากโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั่วไป

#### ประโยชน์ของเจตคติ

การที่สามารถพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นแก่นักเรียนถือเป็นหัวใจสำคัญ ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเมื่อใดก็ตามที่นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แล้วสิ่งที่ครูกาดหวังอื่น ๆ จากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก็จะตามมาด้วย เพราะการวัดเจตคติ ของบุคคลต่อเป้าหมายต่าง ๆ ทั้งในเรื่องของบุคคล วัตถุและสิ่งต่าง ๆ ส่วนให้ประโยชน์แก่บุคคล หรือสังคมในด้านต่าง ๆ ด้วย ดังนี้ (วรรณดี แสงประทีปทอง, 2536, หน้า 55-57; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 54-55)

1. การทราบถึงเจตคติของบุคคลย่อมช่วยให้สามารถทำนายการกระทำของบุคคล ได้ความสามารถในการทำนายพฤติกรรมของบุคคลเป็นความต้องการของมนุษย์และสังคมเพราะ เป็นแนวทางให้ผู้อื่นสามารถควบคุมพฤติกรรมของบุคคลนั้นได้ด้วย

2. เจตคติใช้พิจารณาสาเหตุการเกิดพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งอื่นหรือมีต่อเป้าหมาย เจตคติของคนคนนั้นได้ นั่นคือ การรู้เจตคติของคนสามารถส่งเสริมหรือยับยั้งสิ่งที่บุคคลจะ แสดงออกได้

3. การวัดเจตคติเพื่อหาทางป้องกันความขัดแย้ง โดยในสังคมนั้นการที่บุคคลจะมีเจตคติ ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไรนั้นเป็นสิทธิของแต่ละบุคคล แต่การที่อยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขในสังคม ได้นั้น ย่อมจะเกิดขึ้นได้เมื่อประชาชนมีเจตคติต่อสิ่งเดียวกัน คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะเป็นแนวทาง ให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกันและไม่เกิดความแตกแยกขึ้นในสังคม

4. การวัดเจตคติเพื่อหาทางแก้ไขในสังคมประชาธิปไตยบุคคลสามารถมีเจตคติเรื่องใดเรื่องหนึ่งแตกต่างกันไปได้มาก แต่บางเรื่องนั้นจำเป็นที่จะต้องได้รับความคิดเห็นและเจตคติที่สอดคล้องกัน เพื่อที่ประชาชนจะได้มีพฤติกรรมที่ไปในทางเดียวกัน การวัดเจตคติจึงอาจแสดงให้เห็นทราบว่าบุคคลนี้มีลักษณะที่เหมาะสมหรือไม่เพียงไร เพื่อให้ประโยชน์ในการหาทางแก้ไขเจตคติที่ไม่ถูกต้องและปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อไป

ดังนั้น การรู้เจตคติของคนจึงเป็นเรื่องที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง เพราะเจตคติสามารถใช้เพื่อทำนายพฤติกรรมที่คนแสดงออกได้ เป็นการรู้ไว้ก่อนเพื่อหาทางป้องกันและแก้ไขให้ได้ คนในสังคมที่มีเจตคติดีงามตามสังคมต้องการ ในวงการศึกษายังมีความจำเป็นอย่างมากทางโรงเรียนควรศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาที่เรียนหรือต่อครู เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนการสอนให้เด็กมีเจตคติดีขึ้น การมีเจตคติดีต่อวิชาที่เรียนจะทำให้การเรียนในวิชานั้นดีขึ้นด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในลักษณะ 5 ด้าน คือ ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์การนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่งเห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้ทำการจัดทำหลักสูตรแกนกลางเพื่อเป็นกรอบทิศทางสำหรับการพัฒนาผู้เรียนในระดับประเทศโดยจากข้อค้นพบจาการศึกษาวิจัยและติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2555 ที่ผ่านมาประกอบกับข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคนในสังคมไทยและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสมชัดเจนทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษาจึงได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรเพื่อใช้ในการกำหนดทิศทางการจัดหลักสูตรการเรียนการสอน

ในระดับชั้นต่าง ๆ เพิ่มจุดเน้นการบริหารจัดการเวลาการวัดผลประเมินผลต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้อง และสามารถนำไปปฏิบัติได้โดยให้มีคุณภาพทั้งด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

สำหรับในส่วนของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดจะช่วยทำหน้างานการศึกษา มีแนวทางของเรื่องผลคาดหวังที่ต้องการ ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีคุณภาพและเอกภาพ แก้ปัญหาหลายด้านไม่ว่าจะเป็นการวัดผลประเมินผลการเทียบ โอนหรือย้าย โรงเรียนซึ่งจะช่วย ให้มีคุณภาพการศึกษาที่ดีในทุก ๆ ด้านการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบความสำเร็จ ตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัวและบุคคลต้องร่วม รับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริม สนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตาม มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

#### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็น ประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

#### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐาน การเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบน พื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษา อย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัด การศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัด การเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย  
ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

#### จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา  
มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับ  
ผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและ  
ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ  
พอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี  
และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต  
และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา  
สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคม  
อย่างมีความสุข

#### องค์ความรู้ทักษะสำคัญและคุณลักษณะ

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้  
ทักษะหรือกระบวนการอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้น กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้ ดังนี้

**ภาษาไทย:** ความรู้ ทักษะและวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ความชื่นชม  
การเห็นคุณค่าภูมิปัญญาไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

**คณิตศาสตร์:** การนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ไปใช้ในการ  
การแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิด  
อย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์

**วิทยาศาสตร์:** การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้า  
หาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์  
และจิตวิทยาศาสตร์

ภาษาต่างประเทศ: ความรู้ ทักษะ เจตคติและวัฒนธรรม การใช้ภาษาต่างประเทศ ในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้และการประกอบอาชีพ

สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม: การอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลก อย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ความรักชาติและภูมิใจใน ความเป็นไทย

การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี: ความรู้ ทักษะ และเจตคติ ในการทำงาน การจัดการ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและการใช้เทคโนโลยี

ศิลปะ: ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่มจินตนาการ สร้างสรรค์งานศิลปะ สุนทรียภาพ และการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

สุขศึกษาและพลศึกษา: ความรู้ ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริม สุขภาพพลานามัย ของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติคือ สิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญยิ่งในสภาพการณ์ปัจจุบันทุกสิ่งล้วนมีวิทยาศาสตร์ เข้ามาเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ ในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 92)

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นการเชื่อมโยงความรู้ควบคู่ไปกับทักษะ กระบวนการ มีทักษะในการสร้างองค์ความรู้ใช้กระบวนการสืบเสาะและค้นคว้าที่หลากหลายลงมือ ทำกิจกรรมโดยมีสาระสำคัญ คือ

- สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต หน้าที่ของ ระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิตถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบ ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

- ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก ปัญหาสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
- สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร
- แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานชีวิตประจำวัน
- พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน แสง เสียงและวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากร ธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ
- ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ อวกาศ
- ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบความรู้ การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

#### มาตรฐานตัวชี้วัดในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์

#### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

##### มาตรฐาน ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

##### มาตรฐาน ว 1.2

เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐาน ว 2.1

เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### มาตรฐาน ว 2.2

เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

## สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

### มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

### มาตรฐาน ว 4.1

เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

### มาตรฐาน ว 4.2

เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 5 พลังงาน

#### มาตรฐาน ว 5.1

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน-ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

#### มาตรฐาน ว 6.1

เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

#### มาตรฐาน ว 7.1

เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### มาตรฐาน ว 7.2

เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้



ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม  
มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### คุณภาพผู้เรียน

เป็นความมุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งในการศึกษาครั้งนี้คือระดับชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ โดยเมื่อสำเร็จการศึกษาผู้เรียนควรมีคุณภาพ ดังนี้

- เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
- เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการ  
ของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต  
ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
- เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต  
และสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุ  
ในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มี  
ความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว
- เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ  
การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของ พอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆ สมบัติของ  
คลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า  
กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์
- เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต  
และสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญ  
ของเทคโนโลยีอวกาศ
- เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภท  
ต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า  
ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

- ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้
- วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ
- สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- อธิบายความรู้และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ทำให้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น
- แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบหรือแก้ปัญหาได้
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ถือว่าเป็นความพยายามที่จะทำการปฏิรูปการศึกษาครั้งสำคัญ ซึ่งดำเนินการจัดทำขึ้นด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ทั้งฝ่ายครู อาจารย์ บุคคลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนประชาชน องค์กรและสถาบันต่าง ๆ มีการศึกษาปัญหา ประมวลองค์ความรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีการระดมผู้รู้ นักปราชญ์ช่วยกันคิด และสร้างเป้าหมายของการศึกษาไทย

### แนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นกฎหมายที่กำหนดขึ้นเพื่อแก้ไขหรือแก้ปัญหาทางการศึกษาและถือได้ว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการปฏิรูปการศึกษา สรุปหลักการสำคัญได้ 7 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความเสมอภาคของโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปรากฏตามนัย มาตรา 10 วรรค 1 คือ การจัดการศึกษาต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่า 12 ปี โดยที่รัฐต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ ไม่เก็บค่าใช้จ่าย และมาตรา 8 (1) การจัดการศึกษาให้ยึดหลักว่าเป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชน
2. ด้านมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ปรากฏตามมาตรา 9 (3) กำหนดมาตรฐานการศึกษาและจัดระบบประกันคุณภาพการศึกษาทุกระดับและประเภทการศึกษาและมาตรา 47 กำหนดให้มีระบบประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ ประกอบด้วยระบบประกันคุณภาพภายในและระบบประกันคุณภาพภายนอก
3. ด้านระบบบริหารและการสนับสนุนทางการศึกษาปรากฏตามมาตรา 9 (2) การจัดระบบโครงสร้างและกระบวนการจัดการศึกษาให้ยึดหลัก ดังนี้
  - 3.1 มีเอกภาพด้านนโยบายและหลากหลายในการปฏิบัติ
  - 3.2 มีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษาและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
  - 3.3 ระดมทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการศึกษา
  - 3.4 การมีส่วนร่วมของบุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กร ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ และสถาบันสังคมอื่น ๆ
4. ด้านครู อาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา ปรากฏตามมาตรา 9 (4) มีหลักการส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง
5. ด้านหลักสูตร ปรากฏตามมาตรา 8 (3) การพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง มาตรา 27 ให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรภาคบังคับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ในวรรคหนึ่ง ในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ

สาระของหลักสูตรทั้งที่เป็นวิชาการและวิชาชีพ ต้องมุ่งมั่นพัฒนาคนให้มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงามและความรับผิดชอบต่อสังคม สำหรับหลักสูตร การศึกษาระดับอุดมศึกษานอกจากคุณลักษณะในวรรคหนึ่งและวรรคสองแล้ว ยังมีความมุ่งหมาย เฉพาะที่จะพัฒนาวิชาการ วิชาชีพขั้นสูงและด้านการค้นคว้าวิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และพัฒนา ทางสังคม

6. ด้านกระบวนการเรียนรู้ ปรากฏตามมาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียน ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการ จัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

4. จัดการเรียนการสอนโดยการผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมสื่อการเรียนและ อำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่ง ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ ครูและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

7. ด้านทรัพยากรและการลงทุนเพื่อการศึกษา

มาตรา 58 ให้มีการระดมทรัพยากรและการลงทุนด้านงบประมาณ การเงินและทรัพย์สิน ทั้งจากรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น บุคคล ครอบครัว ชุมชน เอกชน องค์กรเอกชน องค์กร วิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ สถาบันสังคมอื่นและต่างประเทศมาใช้ในการจัด การศึกษา

มาตรา 60 ให้รัฐจัดสรรงบประมาณแผ่นดินไว้กับการศึกษาในฐานะที่มีความสำคัญสูงสุดต่อความมั่นคงยั่งยืนของประเทศ โดยจัดสรรเป็นเงินงบประมาณเพื่อการศึกษา

จากหลักการสำคัญดังกล่าวข้างต้น มีส่วนเกี่ยวข้องกับจัดการการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ

1. ด้านหลักสูตร กล่าวถึงการปฏิรูปหลักสูตรให้ต่อเนื่อง เชื่อมโยง มีความสมดุล ในเนื้อหาสาระทั้งที่เป็นวิชาการ วิชาชีพและวิชาว่าด้วยความเป็นมนุษย์ และให้มีการบูรณาการ เนื้อหาหลากหลายที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ได้แก่

1.1 เนื้อหาเกี่ยวกับตนเองและความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับสังคม

1.2 เนื้อหาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การบำรุงรักษา ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.3 เนื้อหาเกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย

1.4 เนื้อหาความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์และภาษา เน้นการใช้ภาษาไทย

อย่างถูกต้อง

1.5 เนื้อหาความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

2. ด้านกระบวนการเรียนรู้ กล่าวถึง กระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพและเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังข้อมูลที่ระบุไว้เป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษาที่สำนักนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2543) ได้สรุปถึงลักษณะกระบวนการจัดการเรียนรู้ในสาระของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติไว้ดังนี้

2.1 มีการจัดเนื้อหาที่สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน

2.2 ให้มีการเรียนรู้จากประสบการณ์และฝึกนิสัยรักการอ่าน

2.3 จัดให้มีการฝึกทักษะกระบวนการและการจัดการ

2.4 มีการผสมผสานเนื้อหาสาระด้านต่าง ๆ อย่างสมดุล ปลูกฝังคุณธรรม

2.5 จัดการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และรอบรู้

2.6 จัดให้มีการเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ด้วย

การเรียนรู้ด้วย

3. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะต้องประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง โดยการใช้วิธีการประเมินผู้เรียนหลาย ๆ วิธี ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรม การใช้แฟ้มสะสมงาน การทดสอบ

การสัมภาษณ์ ควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ผู้เรียนจะมีโอกาสแสดงผลการเรียนรู้ได้หลายแบบ ไม่เพียงแต่ความสามารถทางผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซึ่งวัดได้โดยแบบทดสอบเท่านั้น การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้แบบนี้แสดงให้เห็นความแตกต่างอันเกิดจากผลการพัฒนาตนเองของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ได้ชัดเจนมากขึ้น

สรุปว่า แนวคิดจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ที่ยอมรับบุคคลหรือผู้เรียนมีความแตกต่างกัน และทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญครูหรือผู้จัดการเรียนรู้ควรมีความเชื่อพื้นฐานอย่างน้อย 3 ประการ คือ 1) เชื่อว่าทุกคนมีความแตกต่างกัน 2) เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ 3) เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดได้ทุกที่ทุกเวลา ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงเป็นการจัดการบรรยากาศ กิจกรรม สื่อ สถานการณ์ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ ครูจึงจำเป็นที่จะต้องรู้จักผู้เรียนอย่างรอบด้าน และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปเป็นพื้นฐานการออกแบบหรือวางแผนการเรียนรู้ได้ สอดคล้องกับผู้เรียน สำหรับในการจัดกิจกรรมหรือออกแบบการเรียนรู้ อาจทำได้หลายวิธีการและหลายเทคนิค แต่มีข้อควรคำนึงว่าในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง แต่ละครั้ง แต่ละเรื่องได้เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนในเรื่องต่อไปนี้หรือไม่

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้เลือกหรือตัดสินใจในเนื้อหาสาระที่สนใจ เป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนหรือไม่

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้คิดได้รวบรวมความรู้อ และลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองหรือไม่ ในการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมและสามารถนำไปใช้เป็นแนวปฏิบัติได้ดังนี้

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีที่ควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกายคือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสาทการเรียนรู้ของผู้เรียนตื่นตัว พร้อมทั้งจะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อม แม้จะให้ความรู้ที่ดี ผู้เรียนก็ไม่สามารถรับได้ ดังจะเห็นได้ว่า ถ้าปล่อยให้ผู้เรียนนั่งนาน ๆ ในไม่ช้าผู้เรียนก็จะหลับหรือคิดเรื่องอื่น แต่ถ้าให้มีการเคลื่อนไหวทางกายบ้างก็จะทำให้ประสาทการเรียนรู้ของผู้เรียนตื่นตัวและพร้อมที่จะรับ และเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดี ดังนั้น กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนจึงควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับวัยและระดับความสนใจของผู้เรียน



2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสติปัญญา คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา ต้องเป็นกิจกรรมที่ทำหายความคิดของผู้เรียน สามารถกระตุ้นสมองของผู้เรียนให้เกิดการเคลื่อนไหว ต้องเป็นเรื่องที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกที่จะคิด

2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ควรช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว เนื่องจากมนุษย์จำเป็นต้องอยู่รวมกันเป็นหมู่คณะ มนุษย์ต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวเข้ากับผู้อื่นและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านสังคม

2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ คือ เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้นั้นเกิดความหมายต่อตนเอง โดยกิจกรรมดังกล่าวควรเกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง โดยปกติการมีส่วนร่วมทางอารมณ์นี้ มักเกิดขึ้นพร้อมกับการกระทำอื่น ๆ อยู่แล้วเช่น กิจกรรมทางกาย สติปัญญาและสังคม ทุกครั้งที่ครูให้ผู้เรียนเคลื่อนที่ เปลี่ยนอิริยาบถ เปลี่ยนกิจกรรม ผู้เรียนจะเกิดอารมณ์ ความรู้สึกตามมาด้วยเสมอ อาจเป็นความพอใจ ไม่พอใจหรือเฉย ๆ ก็ได้

#### กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการศึกษาที่ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด โดยกระบวนการจัดการศึกษาจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับการอุดมศึกษาตามแนวทางเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมุ่งพัฒนาความรู้ และทักษะทางวิชาชีพ ทักษะชีวิตและทักษะสังคม มีวิธีการจัดการเรียนรู้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การเรียนรู้จากกรณีปัญหา (Problem-based learning: PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์และเลือกแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ เป็นการส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหา มากกว่าการจำเนื้อหา ข้อเท็จจริง เป็นการส่งเสริมการทำงานกันเป็นกลุ่มและพัฒนาทักษะทางสังคม ซึ่งวิธีการนี้จะทำได้ดีในการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาเพราะผู้เรียนมีระดับความสามารถทางการคิดและการดำเนินการด้วยตนเองได้ดี เงื่อนไขที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ความรู้เดิมของผู้เรียน ทำให้เกิดความเข้าใจข้อมูลใหม่ได้ การจัดสถานการณ์ที่เหมือนจริงส่งเสริมการแสดงออกและการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การให้โอกาสผู้เรียนได้ไตร่ตรอง

ข้อมูลอย่างลึกซึ้ง ทำให้ผู้เรียนตอบคำถาม จดบันทึก สอนเพื่อน สรุป วิพากษ์วิจารณ์สมมติฐาน ที่ได้ตั้งไว้ได้ดี

2. การเรียนรู้เป็นรายบุคคล (Individual study) เนื่องจากผู้เรียนแต่ละบุคคล มีความสามารถในการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้อง มีเทคนิคหลายวิธี เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนในกลุ่มใหญ่สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนแต่ละคน ที่แตกต่างกัน ได้ด้วย อาทิ

2.1 เทคนิคการใช้ Concept mapping ที่มีหลักการ ใช้ตรวจสอบความคิดของผู้เรียนว่า คิดอะไร เข้าใจสิ่งที่เรียนอย่างไรแล้วแสดงออกมาเป็นกราฟิก

2.2 เทคนิค Learning contracts คือ สัญญาที่ผู้เรียนกับผู้สอนเป็นคนร่วมกันกำหนด เพื่อใช้เป็นหลักยึดในการเรียนว่าจะเรียนอะไร อย่างไร เวลาใด ใช้เกณฑ์อะไรประเมิน

2.3 เทคนิค Know-want-learned ใช้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ผสมผสานกับ การใช้ Mapping ความรู้เดิม เทคนิคการรายงานหน้าชั้นที่ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมา นำเสนอหน้าชั้น ซึ่งอาจมีกิจกรรมทดสอบผู้ฟังด้วย

2.4 เทคนิคกระบวนการกลุ่ม (Group process) เป็นการเรียนที่ทำให้ผู้เรียน ได้ร่วมมือกัน แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ ตามวัตถุประสงค์

3. การเรียนรู้แบบสรคณนิยม (Constructivism) การเรียนรู้แบบนี้มีความเชื่อพื้นฐานว่า “ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โด้นการอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตที่ได้รับเพื่อค้นหาความจริง โดยมีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลาย ซึ่งนักทฤษฎีสรคณนิยม ได้ประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาดังกล่าวในรูปแบบและมุมมองใหม่ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

3.1 กลุ่มที่เน้นกระบวนการรู้คิดในตัวบุคคล (Radical constructivism) เป็นกลุ่มที่เน้น การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นรายบุคคลโดยมีความเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนรู้วิธีเรียนและวิธีคิดเพื่อสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง

3.2 กลุ่มที่เน้นการสร้างความรู้โดยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social constructivism) เป็นกลุ่มที่เน้นว่า ความรู้คือผลผลิตทางสังคมโดยมีข้อตกลงเบื้องต้น 2 ประการ คือ 1) ความรู้ต้อง สัมพันธ์กับชุมชน 2) ปัจจัยทางวัฒนธรรมสังคมและประวัติศาสตร์มีผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้น ครูจึงมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้



4. การเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง (Self-study) การเรียนรู้แบบนี้เป็นการให้ผู้เรียนศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น การจัดการเรียนสอนแบบสืบค้น (Inquiry instruction) การเรียนแบบค้นพบ (Discovery learning) การเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem solving) การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential learning) ซึ่งการเรียนการสอนแบบแสวงหาความรู้ด้วยตนเองนี้ใช้ในการเรียนรู้ทั้งที่เป็นรายบุคคลและกระบวนการกลุ่ม

5. การเรียนรู้จากการทำงาน (Work-based learning) การเรียนรู้แบบนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพัฒนาการทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้เนื้อหาสาระ การฝึกปฏิบัติจริง ฝึกฝนทักษะทางสังคม ทักษะชีวิต ทักษะวิชาชีพ การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยสถาบันการศึกษามักร่วมมือกับแหล่งงานในชุมชน รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน ตั้งแต่การกำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดเนื้อหา กิจกรรม และวิธีการประเมิน

6. การเรียนรู้ที่เน้นการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ (Research-based learning) การเรียนรู้ที่เน้นการวิจัยถือว่าเป็นหัวใจของบัณฑิตศึกษา เพราะเป็นการเรียนที่เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนโดยตรง เป็นการพัฒนาระบวนการแสวงหาความรู้ และทดสอบความสามารถทางการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยรูปแบบการเรียนการสอนอาจแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะใหญ่ ได้แก่ การสอนโดยใช้วิธีวิจัยเป็นวิธีสอนโดยผู้เรียนร่วมทำโครงการวิจัยกับอาจารย์หรือเป็นผู้ช่วยโครงการวิจัยของอาจารย์ การสอนโดยผู้เรียนศึกษางานวิจัยของอาจารย์และนักวิจัยชั้นนำในศาสตร์ที่ศึกษา และการสอนโดยใช้ผลวิจัยประกอบการสอน

โดยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสตอรีไลน์ ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ เป็นการบูรณาการหลักสูตร ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและใช้ประสบการณ์เพื่อสร้างความรู้ที่มีความหมายด้วยตัวเองและผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ที่มีความคงทนจากผลงานที่เกิดขึ้นภายในเรื่องราวที่เต็มไปด้วยความหมายของกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการนำทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีมาใช้ร่วมกัน หนึ่งในนั้นคือการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียนเชื่อมโยงออกไปสู่วิถีชีวิตจริง การค้นคว้าหาความรู้ และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

#### เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ครูพยายามจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล สื่อและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนักเรียน

มีโอกาสนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ดังนั้น มีเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ครูอาจารย์ควรจะรู้และทำความเข้าใจ ดังนี้

1. เทคนิคการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูอาจารย์ ควรมีบทบาทหน้าที่ในการจัดเทคนิคในการจัดประสบการณ์เพื่อนำเสนอข้อมูลใหม่ เทคนิคการใช้คำถามให้คิดหรือลงมือปฏิบัติเพื่อเชื่อมโยงความรู้ข้อมูลในสมองและยังมีบทบาทช่วยให้ผู้เรียนได้จัดระบบระเบียบของข้อมูลเพื่อจำได้ง่ายและนำมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว เป็นต้นว่า เทคนิคในการจัดประสบการณ์เพื่อนำเสนอข้อมูลใหม่ เทคนิคการใช้คำถามให้คิดหรือลงมือปฏิบัติเพื่อเชื่อมโยงความรู้ในสมอง และเทคนิคในการจัดระบบข้อมูลความรู้

2. เทคนิคการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกับคนอื่น เป็นวิชาชีพที่ครูอาจารย์จะต้องกำกับดูแลให้ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่มทุกคน ได้มีบทบาทในการทำงานและการเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative learning)

3. เทคนิคการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ครูอาจารย์ควรจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในลักษณะต่าง ๆ และเปิดโอกาสให้มีความหลากหลาย เพื่อตอบสนองความสามารถเฉพาะที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน นอกจากการใช้เทคนิคการออกคำสั่ง ให้ผู้เรียนแสดงการทำงานในลักษณะต่าง ๆ แล้วครูอาจใช้วิธีการสอนบางวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้เช่นกัน เช่น วิธีสอนโดยให้จัดนิทรรศการและการสอนโดยใช้โครงงาน โดยครูเป็นผู้กำกับควบคุมให้ผู้เรียนทุกคนได้ร่วมวางแผนดำเนินการตามแผนและร่วมกันสรุปผลงาน ผู้เรียนแต่ละคนได้เลือกและแสดงความสามารถที่ตนเองถนัดเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย

ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสตอรีไลน์ ได้มีเทคนิคการใช้คำถามให้คิด มีการให้นักเรียนทำงานร่วมกับคนอื่น และสามารถนำความรู้ที่เรียนประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากมีการนำสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในอดีตมาใช้ในการเรียนการสอนอีกด้วย

**การวัดผลและประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**

การวัดและประเมินผลเป็นส่วนสำคัญของการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น เมื่อการจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มุ่งให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ การวัดและประเมินผลจึงต้องปรับเปลี่ยนไปให้มีลักษณะเป็นการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักการศึกษาได้ยอมรับกันว่าแนวคิดในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสมคือ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง

## 1. การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

- 1.1 เน้นการประเมินที่ดำเนินไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลาทุกสถานการณ์
- 1.2 เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนจริง ๆ
- 1.3 เน้นการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน
- 1.4 ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการประเมินตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน
- 1.5 เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถ หลากหลายด้าน
- 1.6 การประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์
- 1.7 เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการมีส่วนร่วมในการประเมินของผู้เรียน ผู้ปกครองและครู

2. วิธีการและเครื่องมือการวัดและประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการประเมินการแสดงออกของผู้เรียนรอบด้านตลอดเวลา ใช้ข้อมูลและวิธีการที่หลากหลาย ด้วยวิธีการและเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ของการประเมิน เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนรอบด้าน ดังนั้นจึงใช้วิธีการที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์เช่น การสังเกต สัมภาษณ์ การตรวจผลงาน การทดสอบ บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง การรายงานตนเองของผู้เรียนแฟ้มสะสมงาน เป็นต้น

2.2 กำหนดเครื่องมือในการประเมิน เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินให้เป็นการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนรอบด้านตามสภาพจริงแล้ว การกำหนดเครื่องมือจึงเป็นเครื่องมือที่หลากหลาย เป็นต้นว่า

- การบันทึกข้อมูลการจากศึกษาผลงาน โครงงาน หนังสือที่ผู้เรียนผลิตแบบบันทึกต่าง ๆ ได้แก่ แบบบันทึกความรู้สึก บันทึกความคิด บันทึกของผู้เกี่ยวข้อง (นักเรียน เพื่อน ครู ผู้ปกครอง) หลักฐานร่องรอยหรือผลงานจากการร่วมกิจกรรม เป็นต้น
- แบบสังเกตเป็นการสังเกตพฤติกรรม การร่วมกิจกรรมในสถานการณ์ต่าง ๆ
- แฟ้มสะสมงานเป็นสื่อที่รวบรวมผลงานหรือตัวอย่าง หลักฐานที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ ความสามารถ ความพยายาม หรือความถนัดของบุคคลหรือประเด็นสำคัญที่ต้องเก็บไว้อย่างเป็นระบบ

- แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดความรู้ ความเข้าใจที่ยังคงมีความสำคัญต่อการประเมินสำหรับผู้ประเมิน ประกอบด้วย ผู้เรียนประเมินตนเอง ครู เพื่อน/ กลุ่มเพื่อน ผู้ปกครองและผู้เกี่ยวข้องกับนักเรียน

โดยในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบประเมินการแสดงผลการสังเกตพฤติกรรมรายกลุ่มและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น

ครู อาจารย์กับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ครูอาจารย์เป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งครูอาจารย์จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บทบาทในการจัดการเรียนรู้ ครูอาจารย์จะต้องมีข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคนและนำมาวิเคราะห์ผู้เรียนแต่ละคนและการจัดการอย่างเหมาะสมเพื่อวางแผนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนให้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งครูอาจารย์แต่ละคนควรมีบทบาทที่สำคัญ ดังนี้

1. การเตรียมการสอน ครูควรเตรียมการสอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียน เพื่อจัดกลุ่มผู้เรียนตามความรู้ความสามารถ และเพื่อกำหนดเรื่องหรือเนื้อหาสาระในการเรียนรู้

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อเชื่อมโยงกับผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะการกำหนดเรื่องหรือเนื้อหาสาระในการเรียนรู้ ตลอดจนวัตถุประสงค์สำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนสู่ความเป็นสากล

1.3 เตรียมแหล่งเรียนรู้ เตรียมห้องเรียน

1.4 วางแผนการสอน ควรเขียนให้ครอบคลุมองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1.4.1 กำหนดเรื่อง

1.4.2 กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน

1.4.3 กำหนดเนื้อหา ครูควรมีรายละเอียดที่จะเติมเต็มผู้เรียนได้ ตลอดจนมีความรู้ในเนื้อหาของศาสตร์นั้น ๆ

1.4.4 กำหนดกิจกรรม เน้นกิจกรรมที่ผู้เรียน ได้คิดและลงมือปฏิบัติได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย นำข้อมูลหรือความรู้ที่นำมาสังเคราะห์เป็นความรู้หรือเป็นข้อสรุปของตนเอง ผลงานที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนอาจมีความหลากหลายตามความสามารถถึงแม้จะเรียนรู้จากแผนการเรียนรู้เดียวกัน

1.4.5 กำหนดวิธีการประเมินที่สอดคล้องกับจุดประสงค์

1.4.6 กำหนดสื่อ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือประเมิน

2. การสอน ครูควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

2.1 สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรม

2.3 จัดกิจกรรมหรือดูแลให้กิจกรรมดำเนินไปตามแผน และต้องคอยสังเกต

บันทึกพฤติกรรมที่ปรากฏของผู้เรียนแต่ละคน หรือแต่ละกลุ่มเพื่อสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้มีความเหมาะสม

2.4 ให้การเสริมแรง หรือให้ข้อมูลย้อนกลับให้ข้อสังเกต

2.5 การประเมินผลการเรียน เป็นการเก็บรวบรวมผลงานและประเมินผลงานของผู้เรียน ประเมินผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

โดยในการวิจัยในครั้งนี้ ครูเป็นผู้ใช้คำถามนำเพื่อเข้าสู่การเรียนรู้และการดำเนินเรื่องไปในแต่ละตอน มีการวางแผนการสอน กำหนดเส้นทางเดินเรื่อง ช่วยเสริมแรงและประเมินผลการเรียนตามที่ได้กำหนดไว้

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยสตอรีไลน์

### งานวิจัยภายในประเทศ

เกรียงไกร ยิ่งสง่า (2543) ได้ศึกษาผลการใช้สตอรีไลน์และการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมผลงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ เจตคติ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในวิชา ส 053 ประชากรและสิ่งแวดล้อม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปักษะชัยประชานิรมิต จังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2542 จำนวน 40 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสตอรีไลน์และประเมินใช้แฟ้มสะสมผลงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรินทร์ วงคะฮาด (2543) ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยวิธีสตอรีไลน์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า การสอนโดยสตอรีไลน์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดค้นคว้าแสดงออก และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น ใฝ่เรียนรู้รู้จักการวางแผนการทำงาน มีโอกาสทำงานเป็นคณะ ได้เผชิญกับสภาพปัญหาและได้แก้ไขปัญหาร่วมกันมีความร่าเริงสนุกสนานกับการเรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนซึมซับความรู้ที่ละน้อยฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสอดคล้องความรู้เจตคติเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

อารีย์ ปรีดีกุล (2544) ได้พัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้ Storyline Method ในการสอนภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนภาษาอังกฤษสำหรับที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบสตอรีไลน์นั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติ และด้านความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอน พบว่า วิธีสอนสตอรีไลน์เป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด

เสาวนีย์ อุ่นประเสริฐสุข (2546) ได้ทำการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบเดินเรื่อง Storyline method ก่อนทดลองและหลังการทดลอง ซึ่งเป็นเด็กปฐมวัยทั้งชายและหญิงอยู่ในช่วงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอนุบาลบ้านท่าพระยาจักร์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดสุพรรณบุรี โดยการวิธีสุ่มแบบกลุ่มจาก 1 ห้องเรียน โดยคัดเลือกเฉพาะนักเรียนที่ได้คะแนนการคิดเชิงเหตุผลต่ำจากลำดับสุดท้ายขึ้นมา จำนวน 15 คน ผลปรากฏว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเดินเรื่อง มีการคิดเชิงเหตุผลทั้งในภาพรวมและจำแนกตามแบบการคิดคือ การคิดแบบนิรนัยและการคิดแบบอุปนัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวิญญา เนคมานุรักษ์ (2547) ได้ศึกษารูปแบบการสอนภาษาอังกฤษที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีสตอรีไลน์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ คือ แนะนำขั้นตอนและวิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์จากนั้นนำแบบทดสอบ (Pre-test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทดสอบผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างในช่วงแรก จากนั้น ก็เริ่มสอนตามแผนการสอนเมื่อสอนถึงช่วงโมเมนต์ท้าย ผู้วิจัยก็ทำการทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) และแบบสอบถามความคิดเห็นต่อกระบวนการเรียนการสอน โดยวิธีสตอรีไลน์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ 10016 ของนักเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยวิธีสตอรีไลน์กับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 10016 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีสตอรีไลน์กับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 10016 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีสตอรีไลน์มีความคิดเห็นอยู่ระดับมาก



นำทิพย์ สารวัตร (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมีนประชาวิทยา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 40 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังจากนักเรียนได้รับการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม มีทักษะการเรียนรู้สูงขึ้น

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Jensen A. (n.d.) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ให้นักเรียนที่ใช้ภาษา Danish เป็นภาษาที่สอง ณ The county of soenderborg กลุ่มที่ทำการศึกษา คือ นักเรียนจำนวน 21 คน เป็นนักเรียนต่างชาติ 6 คน ประกอบด้วย นักเรียนชาย 5 คน นักเรียนหญิง 1 คน ซึ่งใช้ภาษา Arabic เป็นภาษาแม่ ทำให้นักเรียนทั้ง 6 คน มีปัญหาในเรื่องการออกเสียง ผู้วิจัยจึงจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ในหัวข้อ A trip โดยนักเรียนทั้งหมดมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็นในหัวข้อเรื่อง เกี่ยวกับการเดินทางไป Greenland และเนื้อหาที่ต้องการศึกษาคือ การเดินทาง ราคาค่าขนพาหนะ จำนวนประชากรที่เมือง Greenland เป็นต้น ซึ่งจากการทำการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพบว่านอกจากการที่ผู้เรียนออกเสียงภาษา Danish ที่ดีขึ้น นักเรียนในห้องทั้งหมดเกิดการเรียนรู้เข้าใจถึงความแตกต่างของแต่ละวัฒนธรรม

Butzow (1991 อ้างถึงใน เสาวนีย์ อุ้นประเสริฐสุข, 2546 หน้า 32) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์และวิธีสอนแบบปกติ ที่มีผลต่อแนวคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ในนักเรียนระดับเกรด 3 ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองจำนวน 114 คน เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์ และกลุ่มควบคุมจำนวน 84 คน เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์และวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้กล่าวว่า วิธีการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์ เป็นอีกทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้เหมือนวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ

Elaine smith and Collcen vallergera (1997) ได้ทำงานวิจัยแบบมีส่วนร่วม คือ ผู้วิจัยทั้งสองนี้ทำงานร่วมกับครูที่ Thompson elementary school จำนวน 2 ท่าน ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มทักษะด้านการอ่าน การเขียน และวิชาคณิตศาสตร์ ใช้พื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนที่

มีความถนัดและความสนใจในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 85 คน จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 และกลุ่มที่ 2 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 พบว่า ผู้เรียนเกิดทักษะในด้านการอ่าน การเขียน อย่างมีจินตนาการเพิ่มขึ้น

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

สุภาภย์ สุวรรณเวลา (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 645 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร มีเจตคติทางบวกต่อกิจกรรม ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อกิจกรรม ปฏิบัติวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานครมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Drake 1977 (อ้างถึงใน ประวิทย์ อ้อยเชิรชัย, 2544 หน้า 60) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชาย จำนวน 103 คน ที่เรียนวิชาเคมีพื้นฐานที่สถาบันเมน แมรี ไทม์ (Maine maritime academy) ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาเคมีเจตคติต่อวิชาการสอนและเจตคติรวมทั้งหมด มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Hough and Piper (1982) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 4, 5 และ 6 จำนวน 583 คน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์กับคะแนนสอบวิชา วิทยาศาสตร์ในการสอบเข้าศึกษาต่อของนักเรียนในจาไมกา จำนวน 576 คน พบว่า เจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์กับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ในการสอบเข้าศึกษาต่อมีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 234 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 44 คน โรงเรียนดัดดรุณี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยการสุ่มห้องเรียนมา 1 ห้อง จากการจับสลากจากห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 6 ห้อง

#### รูปแบบการวิจัย

##### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One group pretest-posttest design (เขาวลัักษณ์ ชื่นอารมย์, 2549, หน้า 37-38) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest-posttest design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มทดลอง
O <sub>1</sub>	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
O <sub>2</sub>	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
X <sub>1</sub>	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ จำนวน 10 แผน โดยยึดตาม มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้และเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นมัธยมปลาย

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์จากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณีโดยกำหนดเนื้อหาในสาระที่ 1 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ซึ่งได้เนื้อหา 4 เรื่อง ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 คาบ

1.3 ศึกษาแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จากคู่มือครูวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.4 กำหนดรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

1.4.1 สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้

1.4.2 สาระสำคัญ

1.4.3 ผลการเรียนรู้

1.4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.5 จำนวนชั่วโมงที่จะดำเนินการสอน

1.4.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.4.6.1 ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

1.4.6.2 ขั้นสำรวจค้นหา

1.4.6.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1.4.6.4 ขั้นขยายความรู้

1.4.6.5 ขั้นประเมินผล

1.4.7 สื่อการเรียนรู้

1.4.8 การวัดผลและประเมินผล

1.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เตรียมสื่อและวิธีการวัดผลประเมินผล ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 10 แผน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งการใช้ภาษา และข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินค่าความเหมาะสม องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดการประเมินผลของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดการประเมินดังนี้

การประเมินความเหมาะสม ใช้เปรียบเทียบกับมาตราในแบบสอบถาม โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนน ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ซึ่งใช้แนวคิดของพื้นที่  
ใต้โค้งปกติ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม คือ ถ้าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ  
ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540,  
หน้า 117) จะถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้น

1.8 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองกับกลุ่ม  
ตัวอย่าง

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557  
โรงเรียนดัดดรุณี

## 2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยจะทำการออกข้อสอบตามจุดประสงค์  
ในการเรียนรู้ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ  
การนำไปใช้ การวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับ ดังนี้

(ยาใจ เจริญพงษ์, 2555, หน้า 104-106)

2.1 ศึกษาเอกสารคู่มือการสอนชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
และดูขอบข่ายของเนื้อหา โดยศึกษาจากตำราแบบเรียนที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนตาม  
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแบบเรียนเนื้อหารายวิชาชีววิทยา  
(เพิ่มเติม) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณี

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบ ตารางวิเคราะห์เนื้อหา ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์  
การเรียนรู้สาระการเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบให้ครอบคลุม

2.3 นำแนวคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ มาสร้างเป็นแบบทดสอบ ตามแนวคิดของ Bloom ซึ่งจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

ตารางที่ 2 การกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ				รวม	ต้องการจริง
			ความรู้	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์		
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของฮอร์โมนและการทำงานของต่อมไร้ท่อได้	ต่อมไร้ท่อ	- วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาการเจริญที่สองของเพศไก่และให้ความหมายของฮอร์โมน	2	(1)		(1)	4	2
2. นักเรียนสามารถอธิบายการทดลองของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องฮอร์โมนได้		- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อ ระบุตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายคน	2	(1)			2	1
		- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการควบคุมการทำงานของร่างกายโดยระบบประสาทกับต่อมไร้ท่อ	2	(1)	2	(1)	4	2

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ				รวม	ต้องการจริง
			ความรู้	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์		
1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายตำแหน่ง โครงสร้างหน้าที่ ของต่อมไร้ท่อที่สำคัญของคน รวมทั้งชนิดของ ฮอร์โมนที่สำคัญ ที่สร้างขึ้นจากต่อมไร้ท่อ	ฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อ และอวัยวะที่สำคัญ	- สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายความสำคัญของฮอร์โมนที่ผลิตจากต่อมไร้ท่อต่าง ๆ และสรุปสมบัติเฉพาะของฮอร์โมน	5	5	2	2	14	6
		- สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และสรุปการทำงานของฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ โดยใช้ข้อมูลจากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์	2			2	4	2
		- ตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับบทบาทของฮอร์โมนจากฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ จากข้อมูลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์				2	2	1
		- ตั้งสมมุติฐานและแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีต ที่ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของไอส์เลตออฟลันเกอร์ อันส์	2	2		2	6	3
		- อธิบายถึงความสำคัญของฮอร์โมนต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาตนเอง	2	2	2	2	8	4
			(2)	(2)	(1)	(1)		
			(1)			(1)		
			(1)	(1)	(1)	(1)		

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ				รวม	ต้องการจริง
			ความรู้	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์		
		- สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปถึงต่อมไร้ท่อ ที่สำคัญ ฮอร์โมนที่ ต่อมไร้ท่อผลิตขึ้น อวัยวะ เป้าหมายของฮอร์โมน ต่าง ๆ หน้าที่และบทบาท ของแต่ละฮอร์โมน	5 (2)	5 (2)	2 (1)	5 (2)	17	7
1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและ อธิบายตำแหน่ง โครงสร้างหน้าที่ ของต่อมไร้ท่อ ที่สำคัญของคน รวมทั้งชนิดของ ฮอร์โมนที่สำคัญ ที่สร้างขึ้นจาก ต่อมไร้ท่อ	ฮอร์โมนจาก ต่อมไร้ท่อ และอวัยวะ ที่สำคัญ							
	การรักษา คุณภาพ ของร่างกาย ด้วย ฮอร์โมน	- สืบค้นข้อมูล และอธิบาย การควบคุมการหลัง ฮอร์โมนโดยกระบวน การควบคุมแบบป้อนกลับ	4 (2)	4 (2)		2 (1)	10	5
		- เปรียบเทียบการควบคุม การทำงานของระบบ ต่าง ๆ ในร่างกายระบบ ต่อมไร้ท่อ	2 (1)	2 (1)		2 (1)	6	3

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ				รวม	ต้องการจริง
			ความรู้	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์		
1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุป กลไกการทำงาน ของฮอร์โมน พร้อมทั้ง เปรียบเทียบ ความแตกต่าง ของฮอร์โมน กับฟีโรโมน รวมทั้ง ยกตัวอย่างการใช้ ประโยชน์จาก ฮอร์โมนและ ฟีโรโมนที่ เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน	ฟีโรโมน	- สืบค้นข้อมูล อธิบาย ความหมายของ ฟีโรโมน และยกตัวอย่างการใช้ ประโยชน์จากฟีโรโมน	2	2	(1)	(1)	4	2
		- เปรียบเทียบความคล้ายคลึง และแตกต่างระหว่าง ฮอร์โมนกับฟีโรโมน				2	2	1
		- ตั้งสมมุติฐานจาก การทดลองของ นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา บทบาทของฟีโรโมน				2	2	1



2.4 สร้างข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 85 ข้อ ต้องการใช้จริง

2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จำนวน 85 ข้อ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม ความตรงตามเนื้อหา ความสอดคล้องต่อจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วนำข้อเสนอนั้นไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดผลและประเมินผล พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อ มีค่าความเหมาะสมและความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (เขวลักษณ์ ชื่นอารมย์, 2549, หน้า 40) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่ได้วัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

2.7 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร IOC ของ กรมวิชาการ (2545, หน้า 65) เลือกข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ .50 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พิจารณาคุณภาพแบบทดสอบ 85 ข้อ ที่มีดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้โดยนำค่า IOC แต่ละข้อมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ .50 โดย

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ .50 แสดงว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ให้เลือกข้อสอบนั้นเก็บไว้ใช้ ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้น้อยกว่า .50 แสดงว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ให้ตัดทิ้งหรืออาจนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่า IOC ตั้งแต่ .50 -1.00

2.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนคัคครุณี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จำนวน 40 คน ที่เคยเรียนเรื่องระบบต่อมไร้ท่อมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ตรวจสอบให้คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

2.9 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย ( $P$ ) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 203) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ (สม โภชน์ อเนกสุข, 2553, หน้า 100-105) แล้วคัดเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีค่าความยาก ( $P$ ) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 229) ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .22 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก .20 ถึง .72

2.10 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ข้อ ที่เลือกไว้ ไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 Kuder-richardson (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 86) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .72

2.11 จัดพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ ฉบับจริงและทำสำเนาข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

### 3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติ

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และนำหนักในแบบวัดโดยมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.2.1 ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3.2.2 การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

3.2.3 ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

3.2.4 การนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3.2.5 การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 3 วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติและน้ำหนักร่วมในแบบวัดเจตคติต่อวิชา  
วิทยาศาสตร์

เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติต่อ วิชาวิทยาศาสตร์	ค่าน้ำหนัก	ข้อคำถาม เชิงนิมิต (Positive)	ข้อคำถาม เชิงนิเสธ (Negative)	รวม
1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์	20	5 (3)	4 (2)	9 (5)
2. การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์	20	5 (3)	4 (2)	9 (5)
3. ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์	20	5 (3)	4 (2)	9 (5)
4. การนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์	20	5 (3)	4 (2)	9 (5)
5. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วม ในกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์	20	5 (3)	4 (2)	9 (5)
รวม	100	25 (15)	20 (10)	45 (25)

หมายเหตุ: จำนวนในเครื่องหมายวงเล็บ ( ) คือ จำนวนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่เลือกมาใช้ในการทำวิจัย

3.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ตามวิธีการวัดของลิเกิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงนิมิต และข้อคำถามเชิงนิเสธ จำนวน 45 ข้อ นำไปใช้จริง 25 ข้อ การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนโดยกำหนด ดังนี้

ข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive)

5 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย

3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ

2 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย

1 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative)

5 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย

3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ

2 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย

1 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้องและทำการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดผลและประเมินผล ทำการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหารายชื่อ แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาแบบวัดเจตคติดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้จริง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายชื่อ โดยใช้สูตร IOC ของกรมวิชาการ (2545, หน้า 65) เลือกข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ .50 การหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์พิจารณาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้โดยนำค่า IOC แต่ละข้อมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ .50 ดังนี้

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ .50 แสดงว่าแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ข้อนั้นมีความสอดคล้องและวัดได้จริง ให้เลือกข้อนั้นไว้ ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้น้อยกว่า .50 แสดงว่าแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ข้อนั้นไม่วัดหรือไม่เป็นตัวแทนข้อนั้นให้ตัดทิ้งหรืออาจนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เลือกมา 25 ข้อ ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนตติศรณี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และตรวจให้คะแนน

3.7 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 215 – 217) เพื่อเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .41 - .84

3.8 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 25 ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดและนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ ครอนบาค (Cronbach) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 225-226) ได้แบบวัดที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .96

3.9 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับจริงและทำสำเนาแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

### วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน และทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนเรื่องระบบต่อมไร้ท่อ 2 สัปดาห์
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ก่อนเข้าสู่บทเรียนเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
3. ดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ เวลา 12 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อและแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ฉบับเดิม)
5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อและแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ โดยใช้การทดสอบที (Dependent *t-test*) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) ประกอบไปด้วย
  - 1) ความรู้ความจำ จำนวน 12 ข้อ
  - 2) ความเข้าใจ จำนวน 12 ข้อ
  - 3) การนำไปใช้ จำนวน 4 ข้อ
  - 4) การวิเคราะห์ จำนวน 12 ข้อ ซึ่งวัดได้โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ หลังเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์สูงกว่าร้อยละ 70

โดยใช้การทดสอบที (*t-test*) แบบ One sample *t-test* (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) ประกอบไปด้วย 1) ความรู้ความจำ จำนวน 12 ข้อ 2) ความเข้าใจ จำนวน 12 ข้อ 3) การนำไปใช้ จำนวน 4 ข้อ 4) การวิเคราะห์ จำนวน 12 ข้อ ซึ่งวัดได้โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เกิดจากการจัดการการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์โดยใช้การทดสอบที (*Dependent t-test*) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543)

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ ) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ ) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543)

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

เมื่อ	$S$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละด้านยกกำลังสอง
—	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

### 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (*IOC*) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านเนื้อหาวิชา	$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117)

หาค่าความยากง่าย ( $P$ ) คำนวณได้จากสูตร

$$P = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	$P$	แทน	ระดับความยาก
	$H$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$L$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนผู้สอบที่อยู่ในกลุ่มสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนผู้สอบที่อยู่ในกลุ่มต่ำ

หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) คำนวณได้จากสูตร

$$r = \frac{H - L}{N_H}$$

เมื่อ	$r$	แทน	อำนาจจำแนก
	$H$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$L$	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนผู้สอบที่อยู่ในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) คำนวณได้จากสูตร (ลัดดาวัลย์ เพชรไพโรจน์ และอัจฉรา ชำนิประศาสน์, 2547, หน้า 148 - 149)

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{ii}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$n$	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ $\frac{\text{จำนวนของคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	$q$	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำผิดในแต่ละข้อ $= 1 - p$
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.4 หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

เมื่อ	$r_{ii}$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
	$X$	แทน	คะแนนรวม
	$Y$	แทน	คะแนนรายข้อ
	$N$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) โดยใช้สูตรของ ครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	$n$	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$S_i^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	$S_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้สถิติ  $t$ -test แบบ Dependent sample เพื่อทดสอบสมมติฐานในข้อที่ 1 และ 3 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543)



$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{และ } df = n-1$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงของค่า $t$
	$D$	แทน	ผลต่างของคะแนนก่อนสอบและหลังสอบ
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการสอบ

ก่อน-หลังเรียน

$n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ใช้สถิติ  $t$ -test แบบ One sample เพื่อทดสอบสมมติฐานในข้อที่ 2

(พิศิษฐ ดัฒนาวิช, 2543, หน้า 152)

$$t = \frac{\bar{X} - M}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad \text{และ } df = n-1$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่า $t$ จากการคำนวณ
	$X$	แทน	ค่าของข้อมูลแต่ละตัว
	$M$	แทน	เกณฑ์ที่คาดหวัง/ มาตรฐาน
	$S$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสื่อความหมายในการเสนอผลการวิจัยให้เข้าใจตรงกัน ดังนี้

$n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$SD$  แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

$t$  แทน ค่าสถิติในการแจกแจงแบบ  $t$

$p$  แทน ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน

$*$  แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ .05

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ โดยใช้สถิติค่าทดสอบที ( $t$ -test)

แบบ Dependent sample

2. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านความรู้ ความจำก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

โดยใช้สถิติค่าทดสอบที ( $t$ -test) แบบ Dependent sample

3. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านความเข้าใจ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ โดยใช้สถิติ

ค่าทดสอบที ( $t$ -test) แบบ Dependent sample

4. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านการนำไปใช้ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ โดยใช้สถิติ

ค่าทดสอบที ( $t$ -test) แบบ Dependent sample

5. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านการวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ โดยใช้สถิติค่าทดสอบที (*t-test*) แบบ Dependent dample

6. เปรียบเทียบผลการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติค่าทดสอบที (*t-test*) แบบ One sample

7. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ โดยใช้สถิติค่าทดสอบที (*t-test*) แบบ Dependent sample

8. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

9. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ได้ผลดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	44	15.20	3.708			
หลังเรียน	44	29.02	3.151	43	19.293*	.000

\**p* < .05

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน				คะแนนหลังเรียน			
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์
1.	6	7	0	4	7	11	3	11
2.	5	4	2	5	9	8	2	5
3.	3	8	1	4	10	11	2	7
4.	6	5	2	6	8	10	1	9
5.	3	6	0	7	10	10	2	11
6.	4	5	1	4	9	9	2	8
7.	2	5	3	0	11	8	1	9
8.	9	5	2	7	11	10	1	6
9.	8	3	3	4	11	11	4	8
10.	2	8	1	6	10	9	3	8
11.	5	3	1	8	10	7	2	8
12.	3	4	1	5	10	9	1	7
13.	9	4	3	5	11	6	2	11
14.	2	5	2	3	8	7	2	5
15.	5	4	2	3	11	10	3	8
16.	3	4	1	5	11	7	2	9
17.	6	9	1	6	10	9	2	7
18.	6	2	1	5	11	7	3	12
19.	6	5	0	6	11	7	2	8
20.	5	8	2	7	7	9	3	7
21.	5	2	1	3	11	10	2	9
22.	6	4	1	4	11	10	2	10
23.	7	5	2	5	11	11	3	10
24.	3	4	1	4	8	5	2	9

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน				คะแนนหลังเรียน			
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์
25.	4	7	1	8	11	10	2	9
26.	3	6	1	7	11	5	3	8
27.	5	0	1	7	10	8	1	9
28.	2	6	2	4	11	10	2	9
29.	4	7	0	5	10	9	1	7
30.	4	3	1	1	10	7	0	8
31.	5	3	1	6	10	11	0	7
32.	7	5	1	2	10	8	1	7
33.	2	5	0	3	10	9	1	8
34.	5	3	2	7	8	7	3	9
35.	3	2	2	0	11	9	2	11
36.	5	4	1	5	11	8	1	7
37.	3	5	1	6	11	7	1	9
38.	0	3	3	2	10	10	1	8
39.	6	5	2	7	10	9	2	10
40.	2	6	2	5	9	8	2	4
41.	4	5	0	3	10	10	1	8
42.	3	7	2	4	11	10	2	10
43.	4	5	1	1	10	11	2	11
44.	4	7	1	4	11	7	2	9
รวม	194	213	59	203	442	384	82	370
เฉลี่ย	4.41	4.84	1.34	4.61	10.05	8.73	1.86	8.409

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านความรู้ความจำก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ ได้ผล ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์  
ด้านความรู้ความจำก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	44	4.41	1.95	43	17.242*	.000
หลังเรียน	44	10.05	1.14			

\**p* < .05

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ ด้านความรู้ความจำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาด้านความรู้ความจำหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์  
ด้านความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์  
ได้ผล ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์  
ด้านความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน  
แบบสตอรีไลน์

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	44	4.84	1.867	43	11.491*	.000
หลังเรียน	44	8.73	1.633			

\**p* < .05

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ ด้านความเข้าใจหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาด้านความเข้าใจหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านการนำไปใช้ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ได้ผล ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านการนำไปใช้ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	44	1.34	.834	43	3.249*	.002
หลังเรียน	44	1.86	.852			

\**p* < .05

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ ด้านการนำไปใช้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาด้านการนำไปใช้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านการวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ได้ผล ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้านการวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	44	4.61	2.014	43	9.045*	.000
หลังเรียน	44	8.41	1.716			

\**p* < .05

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ ด้านการวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ด้านการวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผล ดังตารางที่ 10



ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (28 จาก 40 คะแนน)

กลุ่มทดลอง	<i>n</i>	เกณฑ์	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
หลังเรียน	44	28 คะแนน	29.0227	3.15114	43	2.153*	0.037

\* $p < .05$

จากตารางที่ 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

7. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ได้ผล ดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	44		6.849			
หลังเรียน	44	106.34	.461	43	21.931*	.000

\* $p < .05$

จากตารางที่ 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

8. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ได้ผล ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 12 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

ด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	$\bar{X}$	$SD$	อันดับ
1. ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์	3.10	0.23	3
2. ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์	3.07	0.26	4
3. ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์	3.03	0.19	5
4. ด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์	3.20	0.21	2
5. ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	3.50	0.22	1

จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ 1) ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ 2) ด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 3) ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 4) ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ 5) ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ

9. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ได้ผล ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

ด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	$\bar{X}$	$SD$	อันดับ
1. ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์	4.25	0.08	4
2. ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์	4.30	0.11	1
3. ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์	4.20	0.05	5
4. ด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์	4.26	0.08	2
5. ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	4.26	0.10	3

จากตารางที่ 13 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ 1) ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ 2) ด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 3) ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ 4) ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 5) ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณี จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 44 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .22 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .72 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .72 และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .41 ถึง .84 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .96 ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวได้มีการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและมีการทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง โดยแบบแผนการทดลองที่ใช้คือแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One group pretest-posttest design) จากนั้นจึงดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ได้ทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม แล้วนำคะแนนที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ โดยใช้สถิติค่าทดสอบที (*t-test*) แบบ Dependent sample เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติค่าทดสอบที (*t-test*) แบบ One sample และเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์โดยใช้สถิติค่าทดสอบที (*t-test*) แบบ Dependent sample

## สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อและเจตคติ ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อและเจตคติ ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 19.293$ ,  $p = .000$ )

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านความรู้ความจำหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 17.242$ ,  $p = .000$ )

1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านความเข้าใจ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 11.491$ ,  $p = .000$ )

1.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านการนำไปใช้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 3.249$ ,  $p = .002$ )

1.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านการวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 9.045, p = .000$ )

จะเห็นได้ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุก ๆ ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์เป็นวิธีการสอนที่เน้นการเสริมแรง ตามแนวคิดของ วลัย พานิช (2545) มีการเน้นบูรณาการและเน้นการพัฒนานักเรียนตามศักยภาพ รวมไปถึงผู้เรียนได้มีการตัดสินใจ การแก้ปัญหาภายในกลุ่มเพื่อการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง อีกทั้งยังมีกิจกรรมการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่เชื่อว่าผู้เรียนต้องมีส่วนเกี่ยวข้อง โดยตรงกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (จันทร์ชลิ มาพุทธ, 2545 หน้า 2) โดยครูผู้สอนใช้คำถามหลักซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของวิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) องค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นพบ (Discover) คำตอบ จากคำถามหลักที่ครูกำหนดขึ้น ซึ่งพื้นฐานของการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์ผู้เรียนจะต้องมีประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมที่จะวิเคราะห์เชื่อมโยงเพื่อตอบคำถามหลักของครูผู้สอนได้เพื่อที่จะเพิ่มประสบการณ์ใหม่ ทำให้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการอภิปราย ปรัชญาพูดคุยและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่ตนเองมีจึงถือว่าเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนวิชาชีววิทยาที่สูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธาวิณี วิทยาอนิวรรณ (2542) ที่ศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภารัตน์ ทวีวงศ์ และประดิษฐ์ มีสุข (2554 หน้า 69-78) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ระบบนิเวศ” ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์กับการเรียนตามคู่มือครู พบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ เรียน โดยใช้วิธีสตอรีไลน์สูงกว่าการเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ เรียน โดยใช้วิธีสตอรีไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 2.153, p = .037$ )

จะเห็นได้ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ หลังเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาด้านความรู้ความจำมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับด้านความเข้าใจและด้านการวิเคราะห์ที่มีจำนวนข้อสอบในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเท่ากัน (แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ประกอบไปด้วย ด้านความรู้ความจำ จำนวน 12 ข้อ ด้านความเข้าใจ จำนวน 12 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ จำนวน 12 ข้อ ด้านการนำไปใช้ จำนวน 4 ข้อ) โดยค่าเฉลี่ยคะแนนด้านความรู้ความจำ = 10.05, ด้านความเข้าใจ = 8.73, ด้านการวิเคราะห์ = 8.41 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์เป็นวิธีการสอนที่มีลักษณะเด่น คือมีการเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเองให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความหมาย (Meaningful learning) เพื่อผู้เรียนจะสามารถจำได้ถาวร (Retention) การสร้างความรู้ด้วยตนเองดังกล่าวข้างต้นอยู่บนฐานตามแนวคิดของ คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) (เกรียงไกร ยิ่งสง่า, 2543, หน้า 14) จึงมีส่วนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาด้านความรู้ความจำมากที่สุด โดยคะแนนด้านความเข้าใจและด้านการวิเคราะห์ มีคะแนนในอันดับรองลงมา ทั้งนี้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ควรจะมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีระยะเวลาในการอภิปรายคำถามเพื่อหาคำตอบมากขึ้น ครูควรแนะนำวิธีการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียนมากขึ้นขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มคะแนนด้านความเข้าใจและด้านการวิเคราะห์ให้มีค่าเฉลี่ยคะแนนที่สูงขึ้น

3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 21.931, p = .000$ )

3.1 คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  4.20 คะแนน)

พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีทั้ง 5 ด้าน และคะแนนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ต่ำ การกระจายของข้อมูลที่นักเรียนตอบแบบวัดเจตคติดังกล่าวไม่แตกต่างกันมาก ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ มีบรรยากาศในการสอน

ที่สนุกสนาน ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีการตอบคำถามวิทยาศาสตร์ ที่เน้นเรื่องราวที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันเป็นกิจกรรมการสอนที่เน้นให้นักเรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา (อรทัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ, 2544 หน้า 30-33) เน้นกระบวนการมากกว่าเน้นสาระ นักเรียนได้เรียนรู้ควบคู่ไปกับการกระทำ (Learning by doing) ได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง มีอิสระทางความคิด สามารถสร้างความคิดและเกิดเป็นจินตนาการ นักเรียนจะมีการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถถ่ายโอนความรู้ให้กับเพื่อนในกลุ่มได้อีกด้วย (อุสา รินลา, พิสมัช ศรีอำไพ และประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2552 หน้า 77) เป็นการพัฒนาคุณลักษณะทางสังคมตั้งแต่การอภิปรายเป็นคู่ เป็นกลุ่มย่อยหรือเรียนพร้อมกันทั้งห้อง ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู ซึ่งเป็นการส่งเสริมการพัฒนาพฤติกรรมทางสังคม ที่พึงประสงค์อีกทางหนึ่ง ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนเต็มไปด้วยความสนุกสนาน (จันทร์ชลิ มาพุทธ, 2545, หน้า 1)

นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น เพราะในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ได้ให้นักเรียนฝึกสังเกต การใช้คำถามและตอบคำถาม มีการทำงานร่วมกัน มีการใช้การระดมสมองในการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป ทำให้นักเรียนได้ฝึกการแสดงความคิดเห็นและการยอมรับความคิดเห็นจากผู้อื่นที่แตกต่างกันออกไป (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544 หน้า 99-101)

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการทำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนสามารถนำวิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1.1 ครูผู้สอนควรวางแผนและเตรียมการสอนล่วงหน้า เนื่องจากวิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ต้องมีการสร้างเส้นทางเดินเรื่องในแต่ละตอนให้มีความต่อเนื่องกัน ซึ่งการที่เขียนเส้นทางเดินเรื่องให้เนื้อหาแต่ละตอนมีความเชื่อมโยงนั้นใช้เวลาค่อนข้างนาน โดยเนื้อเรื่องต้องมีความกระชับ เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน อีกทั้งสามารถใส่กิจกรรมในการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลาย เพื่อให้บรรยากาศการเรียนมีความสนุกสนาน ครูผู้สอนจึงต้องใช้เวลาวางแผนและเตรียมการสอนล่วงหน้ามากพอสมควร เพื่อให้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ

1.2 การเลือกเนื้อหาที่นำมาสอน ควรเริ่มจากเนื้อหาที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ง่าย หรือสามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของผู้เรียน เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายยัง



ไม่เป็นที่แพร่หลาย นักเรียนอาจยังไม่คุ้นชินกับวิธีการและบรรยากาศการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไป ดังนั้น เพื่อสร้างเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ที่ดี ควรเริ่มต้นจาก เนื้อหาที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย หรือนักเรียนมีประสบการณ์เดิมอยู่มาก จะทำให้นักเรียน มีเจตคติต่อการเรียนการสอนที่ดีตั้งแต่เริ่มต้นทำการเรียนการสอน

1.3 ควรเลือกกิจกรรมที่หลากหลาย โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เข้าถึง แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนได้ฝึกการคิด การทำงานเป็นคู่ และการอยู่ร่วมกับเพื่อนเป็นกลุ่ม หากเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอนต้องใช้เวลาในการสอนติดต่อกันหลายครั้ง ควรให้นักเรียน ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง เพื่อที่นักเรียนจะได้ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย จากวิธีการสอนที่ซ้ำกันหลายครั้ง

1.4 ครูควรทำความเข้าใจกับนักเรียนก่อนที่จะเริ่มทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการ สอนแบบสตอรีไลน์ และคอยให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเมื่อเกิดความไม่เข้าใจ

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ช่วยให้นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงขึ้น โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาด้านความรู้ความจำมากที่สุด คะแนนด้านความเข้าใจและด้านการวิเคราะห์มีคะแนน ที่รองลงมาตามลำดับ ผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรมีการวิจัยเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน และการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาชีววิทยาให้ครบทั้ง 6 ด้าน

2.2 จากการศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้พบว่า คะแนนเจตคติ ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่อันดับท้าย ๆ ใน 5 ระดับ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าน่าจะมี การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญต่อวิชา วิทยาศาสตร์อยู่ในอันดับต้น ๆ ของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กมลรัตน์ หล้าวงษ์. (2528). *จิตวิทยาการศึกษาลับปรับปรุงใหม่*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนว  
และจิตวิทยาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เกรียงไกร ยิ่งสง่า.(2543). *ผลการใช้สตอรีไลน์และการประเมินโดยใช้แฟ้มผลงานที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์เจตคติและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชา ส.053  
ประชากรและสิ่งแวดล้อม*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต,  
สาขาการสอนสังคมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จันทร์ชลี มาพุทธ. (2545). *การเรียนรู้แบบบูรณาการด้วย Storyline Approach*. วารสาร  
ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2545; 14(2).
- จิรพันธุ์ ทศนศรี. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบชิปปากับแบบสืบเสาะหาความรู้*.  
กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีการพิมพ์.
- ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2555). *วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. เข้าถึงได้จาก  
<https://sites.google.com/site/kuscienced/extra-credit>
- ดารกา วรรณนิช. (2549). *ยุทธศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม).
- ทวิญญา เนคมานุรักษ์. (2547). *การศึกษารูปแบบการสอนภาษาอังกฤษที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ  
โดยวิธีสตอรีไลน์สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทศนา แคมมณี. (2544). *กระบวนการเรียนรู้: ความหมาย แนวทางการพัฒนา และปัญหาข้อใจ*.  
กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ทศนา แคมมณี. (2546). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์  
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธารณี วิทยาอนิวรรณ. (2542). ผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพมณี เชื้อวัชรินทร์. จิตวิทยาศาสตร์กับธรรมะทางพุทธศาสนา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 24(3). 4-5.
- นวลจิตร โชตินันท์. (2524). ความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านวารสารทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้ำทิพย์ สำรวรินทร์. (2547). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประวิทย์ อ้อยเขียวชัย. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมกับวิธีสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พรเพ็ญ หลักคำ (2537). การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา .กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2542). การเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาด้วยวิธีสตอรี่ไลน์. คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เอกสารประกอบการสัมมนา.
- พิมพันธ์ เตชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

- พิมพ์ันท์ เตชะคุปต์ และเพยาวี ยินดีสุข. (2548). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงใหม่ล่าสุด)*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิศิษฐ ดัฒนาวิช. (2543). *สถิติเพื่องานวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: เชิร์ดเวฟเอ็ดดูเคชั่น.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- เขาวดี วินุทธ์ศรี. (2540). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เขาวลักษณ์ ชื่นอารมณ. (2549). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยาใจ เจริญพงษ์. (2555). *การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- โรงเรียนดัดดรุณี. (ค.ค.). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปี การศึกษา 2555* โรงเรียนดัดดรุณี. เข้าถึงได้จาก <http://www.ddn.ac.th/web/load/sar55/appendix.doc>
- ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และอัจฉรา ชำนิประศาสน์. (2547). *ระเบียบวิธีการวิจัย*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีการพิมพ์.
- ล้วน สายยศอังคณา สายยศ. (2530). *เทคนิคการวัดเจตคติ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐาน การศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2542). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- แวนแก้ว พันภัย. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง เศรษฐศาสตร์ในครอบครัว โดยการสอนแบบสตอรี่  
ไลน์กับการสอนแบบเกม สถานการณ์จำลอง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,  
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณดี แสงประทีปทอง. (2536). การจัดเจตคติ. การวัดผลการศึกษา, (42), มกราคม-เมษายน,  
52-56.
- วลัย พานิช. (2545). การสอนด้วยวิธี Storyline. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ  
เรื่อง Storyline.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพฯ
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2556). คะแนนเฉลี่ยในรายวิชา  
วิทยาศาสตร์. เข้าถึงได้จาก  
<http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>.
- สายรุ่ง ฤทธิ์สน. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชา  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยวิธีสตอรี่ไลน์. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมโภชน์ อเนกสุข. (2553). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. ชลบุรี: ภาควิชาวิจัยและวัดผล  
การศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมนึก ปฏิปทานนท์. (2542). ผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภักทิษธานี. (2546). การวัดผลการศึกษา. กอปลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมบุญรณ์ ดันยะ . (2545). การประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สุภาคย์ สุวรรณเวลา. (2529). ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุภาพร แหลมแก้ว เนติ เฉลยวารศและศรินทิพย์ ภู่อาลี. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนายสังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 2557, 16(3).
- สุภารัตน์ ทวีวงศ์ และประดิษฐ์ มีสุข. (2554). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง "ระบบนิเวศ" ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์กับการเรียนตามคู่มือครู. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*, 2554; 3(1).
- สุรินทร วัจนะฮาด. (2543). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยวิธีสตอรี่ไลน์เพื่ออนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ*, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวิมล เขี้ยวแก้ว. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: พรินทวานกราฟฟิค.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (สมศ.). *ผลคะแนนการทดสอบ O-NET ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6) จำนวน 8 กลุ่มสาระวิชาของสถานศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2555*. เข้าถึงได้จาก <http://www.onesqa.or.th/onesqa/th/download/?DownloadGroupID=121>
- เสาวนีย์ อุ่นประเสริฐสุข. (2546). *ปฏิญานิพนธ์การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบเดินเรื่อง*. ปฏิญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- อารีย์ ปรีดีกุล. (2544). *การศึกษารูปแบบการสอนภาษาอังกฤษที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์สำหรับนักศึกษาในสถาบันราชภัฏ: กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม. พิษณุโลก: คณะครุศาสตร์, สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.*
- อรทัย มุลคำ, สุวิทย์ มุลคำ, นุกลชฤทธิ์ และนภดล เจนอักษร. (2544). *การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: ภาคพิมพ์
- อรทัย มุลคำ และคณะ. (2542). *การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: ภาคพิมพ์

- อารี พันธุ์ณี. (2546). *จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ไบโหม เอ็ดดูเคท
- อุสา รินลา พิสมย์ ศรีอำไพ และประสาท เนื่องเฉลิม. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้แบบสตอรีไลน์และแบบสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 2552; 3(3).
- อัชลินดา อัลมะอารีฟีย์. (2551). *ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Allport, A. (1987). Selection for action: some behavioural and neurophysiological considerations of attention and action. In H. Heuer & A. F. Sanders (Eds.), *Perspectives on perception and action*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Anastasi, A. (1988). *Psychological Testing* (6<sup>th</sup> ed.). New York: The Macmillan Publishing Company.
- Astrid Jensen. (n.d.). *Teaching plans from the previous knowledge of the bilingual child and need for good education for All children*. Retrieved from <http://www.acskive.dk/storyline/snderbor.htm>.
- Elaine Smith and Colleen Vallerga. (1997). *The scottish storyline method at buckingham elementary school*. Bend, Oregon: Best Practices in Education. Retrieved from <http://www.Bestpracedue.Org/Discovery Grant 1997 /Stroyline>.
- Elaine Smith and Colleen Vallerga. (1997). The caves of mars educational resources the scottish storyline method thompson elementary school, Bend, Oregon. Retrieved from <http://www.highmars.org/niac/education/pelebase/marssml.html>.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: MC Graw Hill Book.
- Houng, L. W., Piper, M. K. "The relationship between attitudes towards science and Science Achievement". *Journal of Research in Science Teaching*, 19(1982), 33-38.
- Likert, R. (1967). *The Method of Constructing and Attitude Scale Reading in Attitude Theory and Measurement*. (pp. 90-95). New York: Wiley and Sons.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร. เขษม ฐ์ ศิริสวัสดิ์  
 อาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้  
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
2. ดร. กงรัฐ นวลเปง  
 อาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้  
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล
3. อาจารย์กิ่งกาญจน์ ภัทรพิศาล  
 อาจารย์สอนวิชาชีววิทยา  
 โรงเรียนชลกันยานุกูล  
 31 ถนนคำหนักน้ำ ตำบลบางปลาสร้อย  
 อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20230  
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์นิรุจน์ ศรีเกษม  
 อาจารย์สอนวิชาชีววิทยาโรงเรียนดัดดรุณี  
 ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง  
 จังหวัดฉะเชิงเทรา  
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์
5. อาจารย์รุ่งนภา เนินหาด  
 อาจารย์สอนวิชาชีววิทยาโรงเรียนดัดดรุณี  
 ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง  
 จังหวัดฉะเชิงเทรา  
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

(สำเนา)

ที่ ศช 6621/ว.1550

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ. ลาดยาวบางแสน ต.แสนสุข

อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

13 กรกฎาคม 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์รุ่งนภา เนินหาด

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำขอโครงการวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวยุวาทิ สุขมาก นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.นพฉวี เชื้อวัชรินทร์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 085-0508740

(สำเนา)

ที่ ศษ 6621/1724

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
169 ถ. ลงหาดบางแสน ต. แสนสุข  
อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

3 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนคัคครุณี จังหวัดฉะเชิงเทรา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอุทวดี สุขมาก นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ในความควบคุมดูแลของ ดร.นพมณี เชื้อวัชรินทร์ ประธานกรรมการมีความประสงค์ ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/ 5 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 8-10 กันยายน พ.ศ. 2557 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) มนตรี เข้มกสิกร

(รองศาสตราจารย์ ดร. มนตรี เข้มกสิกร)

กณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 0850508740

(สำเนา)

ที่ ศษ 6621/1727

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
169 ถ. ลาดยาวบางแสน ต.แสนสุข  
อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

3 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนคัคครุณี จังหวัดฉะเชิงเทรา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวยุควาดี สุขมาก นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ในความควบคุมดูแลของ ดร.นพณีย์ เชื้อวัชรินทร์ ประธานกรรมการมีความประสงค์ ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/ 5 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2557 ถึง 19 กันยายน พ.ศ. 2557 อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า  
คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) มนตรี แยมกสิกร

(รองศาสตราจารย์ ดร. มนตรี แยมกสิกร)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 0970706383

(สำเนา)

ที่ ศธ 6621/ว.1550

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ. ลาดยาวบางแสน ต.แสนสุข

อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

13 กรกฎาคม 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์กิ่งกาญจน์ ภัทรพิศาล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงข้อมูขีวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวยุควาดี สุขมาก นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. นพมณี เชื้อวชิรินทร์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) วัฒนรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัฒนรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 0970706383

(สำเนา)

ที่ ศช 6621/ว.1550

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
169 ถ. ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข  
อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

13 กรกฎาคม 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์นิรุจน์ ศรีเกษม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงข้อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวยุควาดี สุขมาก นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.นพมณี เชื้อวัชรินทร์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486, 0-3810-2069

โทรสาร 0-3839-3485

ผู้วิจัย 0970706383



(สำเนา)

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร 2029, 2069

ที่ ศร6621/ว.2164

วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.กงรัฐ นวลแปง

ด้วย นางสาวยุดาวดี สุขมาก นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. นพมณี เชื้อวัชรินทร์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ





(สำเนา)

## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร 2029, 2069

ที่ ศธ 6621/ว.2164

วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์

ด้วยนางสาวบุคคาดี สุขมาก นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. นพมณี เชื้อวชิรินทร์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในเรื่องนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) วิมลรัตน์ จตุรานนท์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

#### ภาคผนวก ข

1. การวิเคราะห์ความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์
2. การวิเคราะห์ความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบ  
สตอรีไลน์

ตารางที่ 14 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 1 เรื่อง การทดลอง  
ของ อาร์โนล เอ เบอร์โทลด์

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับ ความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้							
ชัดเจน	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.60	มาก
เข้าใจง่าย							
2. ด้านจุดประสงค์							
การเรียนรู้							
2.1 ระบุ							
พฤติกรรม							
ที่สามารถวัด							
และประเมิน							
ได้ชัดเจน	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.60	มาก
2.2 ข้อความ							
ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.60	มาก
3. ด้านสาระ							
การเรียนรู้							
3.1 ใจความ							
ถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
3.2 เนื้อหา							
เหมาะสม							
กับเวลา	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มาก

ตารางที่ 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3.3 เหมาะสม กับระดับ ผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการ จัดการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับ กิจกรรม							
ได้เหมาะสม	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.60	มาก
4.2 เหมาะสมกับ เวลาที่สอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียน มีส่วนร่วม ในกิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่ง การเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมาย ได้ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
5.2 ได้รับความสนใจ ของผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มาก
5.3 ช่วยประหยัด เวลาในการสอน	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	มาก

ตารางที่ 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล							
6.1 วัดได้							
ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผล							
วัดผลได้เหมาะสม	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.80	มาก

ตารางที่ 15 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 2 เรื่อง ต่อมไฟเน็ลและ ต่อมไทรอยด์

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.60	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจน							
เข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด

ตารางที่ 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 ใจความถูกต้อง	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.60	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.20	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
5.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.40	มาก

ตารางที่ 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
5.3 ช่วยประหยัด เวลาในการสอน	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.20	มาก
6. ด้านการวัดผลและ ประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุม เนื้อหาสาระ	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.40	มาก
6.2 ใช้เครื่องมือ วัดผล ได้เหมาะสม	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.20	มาก

ตารางที่ 16 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 3 เรื่อง ต่อมาได้สมอง

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์ การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรม ที่สามารถวัดและ ประเมินได้ชัดเจน	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
2.2 ข้อความชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด

ตารางที่ 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 ใจความถูกต้อง	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสม							
กับเวลา	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
3.3 เหมาะสมกับ							
ระดับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการ							
จัดการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับ							
กิจกรรม							
ได้เหมาะสม	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.40	มาก
4.2 เหมาะสม							
กับเวลาที่สอน	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วม							
ในกิจกรรม	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40	มาก
5. ด้านสื่อและแหล่ง							
การเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมาย							
ได้ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	มากที่สุด
5.2 ได้รับความสนใจ							
ของผู้เรียน	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	มาก
5.3 ช่วยประหยัด							
เวลาในการสอน	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด



## ตารางที่ 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด

## ตารางที่ 17 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 4 เรื่อง ต่อมพาราไทรอยด์

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.40	มาก
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด

ตารางที่ 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 ใจความถูกต้อง	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสม							
กับเวลา	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
3.3 เหมาะสมกับ							
ระดับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับ							
กิจกรรม							
ได้เหมาะสม	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40	มาก
4.2 เหมาะสม							
กับเวลาที่สอน	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วม							
ในกิจกรรม	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมาย							
ได้ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	มากที่สุด
5.2 ได้รับความสนใจ							
ของผู้เรียน	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	มาก
5.3 ช่วยประหยัด							
เวลาในการสอน	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มาก



ตารางที่ 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 ใจความถูกต้อง	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสม							
กับเวลา	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
3.3 เหมาะสมกับ							
ระดับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการ							
จัดการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับ							
กิจกรรม							
ได้เหมาะสม	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.40	มาก
4.2 เหมาะสม							
กับเวลาที่สอน	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.20	มาก
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วม							
ในกิจกรรม	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่ง							
การเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมาย							
ได้ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.20	มาก
5.2 ได้รับความสนใจ							
ของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัด							
เวลาในการสอน	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.60	มากที่สุด

## ตารางที่ 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.40	มาก
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.40	มาก

## ตารางที่ 19 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 6 เรื่อง ต่อมหมวกไต

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด

ตารางที่ 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 ใจความถูกต้อง	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
3.3 เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.60	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.20	มาก
5.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก

ตารางที่ 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด

ตารางที่ 20 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 7 เรื่อง ฮอร์โมนจากอวัยวะเพศ

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด

ตารางที่ 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 ใจความถูกต้อง	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสม กับเวลา	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
3.3 เหมาะสมกับ ระดับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการ จัดการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับ กิจกรรม ได้เหมาะสม	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
4.2 เหมาะสม กับเวลาที่สอน	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.60	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรม	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่ง การเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมาย ได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.20	มาก
5.2 ได้รับความสนใจ ของผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัด เวลาในการสอน	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก



## ตารางที่ 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาร	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.40	มาก

## ตารางที่ 21 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 8 เรื่อง ฮอโรมอนจากต่อมไทมัส และเนื้อเยื่ออื่น

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้ชัดเจน	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรม							
ได้เหมาะสม	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.60	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.20	มาก
5.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาร	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผล							
ได้เหมาะสม	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.40	มาก



ตารางที่ 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.20	มาก
5.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.40	มาก



## ตารางที่ 23 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน							
เข้าใจง่าย	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.20	มาก
5.2 ราคความสนใจของผู้เรียน	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.40	มาก
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.60	มากที่สุด
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.40	มาก

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนการสอน  
แบบสตอรี่ไลน์

ตารางที่ 24 ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลองของ  
อาร์โนล เอ เบอร์โทลด์

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้และ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 25 ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ต่อมไฟเนยลและ  
ต่อมไทรอยด์

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	5.00	0.8
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	3.00	0.60
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้และ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00



ตารางที่ 26 ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ต่อมได้สมอง

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	5.00	0.8
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	5.00	0.8
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และสาระ การเรียนรู้	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	4.00	0.8
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	4.00	0.8

ตารางที่ 27 แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ต่อมพาราไทรอยด์

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	5.00	0.8
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และสาระ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 28 แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ตำบลอ่อน

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ สาระสำคัญและ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 29 แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ต่อมหวมวกไต

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 30 แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฮอว์โมนจากอวัยวะเพศ

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 31 แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ฮอว์โมนจากต่อมไทมัส และเนื้อเยื่ออื่น

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับผล การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 32 แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การรักษาคุณภาพ  
ของร่างกายด้วยฮอร์โมน

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 33 แสดงค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พีโรโมน

ข้อ	ข้อความ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\Sigma R/N$ )
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3	4	5		
1.	จุดประสงค์สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	สาระสำคัญสอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00



#### ภาคผนวก ก

1. การวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
2. การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
3. การวิเคราะห์แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อความที่แสดงถึงเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ
4. ผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อเพื่อหา  
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ตารางที่ 34 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\Sigma R/N$ )
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	1	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
	2	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
2.	3	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
3.	4	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
	5	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00
4.	6	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
	7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	9	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
5.	10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	11	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
	12	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
6.	13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	14	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
7.	15	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.80
	16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
8.	18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 34 (ต่อ)

จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\sum R/N$ )
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
	21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
9.	25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	26	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
10.	27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
11.	31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
12.	34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
13.	37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
	38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
14.	39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
15.	40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

จากตารางได้ข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไป

การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) แบบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาชีพวิทยาลัย

ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) แบบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาชีพวิทยาลัย เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ

ข้อที่	ค่า $P$	ค่า $r$	ข้อที่	ค่า $P$	ค่า $r$
1.	0.79	0.38	21	0.75	0.46
2.	0.22	0.51	22	0.38	0.65
3.	0.22	0.20	23	0.50	0.46
4.	0.31	0.20	24	0.38	0.65
5.	0.36	0.40	25	0.56	0.72
6.	0.22	0.51	26	0.22	0.28
7.	0.22	0.29	27	0.89	0.59
8.	0.55	0.55	28	0.66	0.59
9.	0.55	0.28	29	0.22	0.20
10.	0.22	0.20	30	0.55	0.55
11.	0.75	0.78	31	0.66	0.59
12.	0.73	0.22	32	0.50	0.20
13.	0.25	0.46	33	0.70	0.53
14.	0.22	0.29	34	0.66	0.59
15.	0.36	0.20	35	0.45	0.55
16.	0.45	0.38	36	0.36	0.20
17.	0.69	0.31	37	0.55	0.38
18.	0.38	0.65	38	0.22	0.29
19.	0.50	0.28	39	0.55	0.55
20.	0.50	0.46	40	0.55	0.55

หมายเหตุ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

ตารางที่ 36 ค่า  $p$ ,  $q$  และ  $pq$  ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ข้อสอบปรนัย) จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	$p$	$q$	$pq$
1.	0.79	0.21	0.17
2.	0.22	0.78	0.17
3.	0.22	0.78	0.17
4.	0.31	0.69	0.21
5.	0.36	0.64	0.23
6.	0.22	0.78	0.17
7.	0.22	0.78	0.17
8.	0.55	0.55	0.30
9.	0.55	0.55	0.30
10.	0.22	0.78	0.17
11.	0.75	0.25	0.19
12.	0.73	0.27	0.20
13.	0.25	0.75	0.19
14.	0.22	0.78	0.17
15.	0.36	0.64	0.23
16.	0.45	0.55	0.25
17.	0.69	0.31	0.21
18.	0.38	0.62	0.24
19.	0.50	0.50	0.25
20.	0.50	0.50	0.25
21.	0.75	0.25	0.19
22.	0.38	0.62	0.24
23.	0.50	0.50	0.25
24.	0.38	0.62	0.24
25.	0.56	0.44	0.25

ตารางที่ 36 (ต่อ)

ข้อที่	$p$	$q$	$p q$
26.	0.22	0.78	0.17
27.	0.89	0.11	0.10
28.	0.66	0.44	0.29
29.	0.22	0.78	0.17
30.	0.48	0.52	0.25
31.	0.66	0.44	0.29
32.	0.50	0.50	0.25
33.	0.70	0.30	0.21
34.	0.45	0.55	0.25
35.	0.45	0.55	0.25
36.	0.36	0.64	0.23
37.	0.55	0.45	0.25
38.	0.22	0.78	0.17
39.	0.55	0.45	0.25
40.	0.55	0.45	0.25

$$\sum pq = 8.79$$

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาชีววิทยา  
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ โดยใช้สูตร KR-20 ของ กูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-richardson)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

$$\text{หาค่าความแปรปรวน จากสูตร } S_i^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$\text{เมื่อ } n = 40$$

$$\sum X = 1280$$

$$(\sum X)^2 = (1280)^2 = 1638400$$

$$\sum X^2 = 43320$$

$$\text{แทนค่า } S_i^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{40(43320) - 1638400}{40(40-1)}$$

$$= \frac{1732800 - 1638400}{1560}$$

$$= \frac{94400}{1560}$$

$$= 60.51$$

จากสูตร KR - 20

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

$$= \frac{40}{40-1} \left[ 1 - \frac{8.79}{60.51} \right]$$

$$= 1.03 \times 0.85$$

$$= 0.7225$$

การวิเคราะห์แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ของข้อความที่แสดงถึงเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ

ตารางที่ 37 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ของข้อความที่แสดงถึงเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์  
ในด้านต่าง ๆ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					<i>R</i>	<i>IOC</i> ( $\Sigma R/N$ )
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
2.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
3.	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	4.00	0.80
4.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
5.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
6.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
7.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
8.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
9.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
10.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
11.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
12.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
13.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
14.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
15.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
16.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
17.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
18.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
19.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
20.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00



ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC ( $\Sigma R/N$ )
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
21.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
22.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
23.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
24.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
25.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ตารางที่ 38 ค่าอำนาจจำแนก ( $r_{xy}$ ) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่า $r_{xy}$
1.	0.76
2.	0.80
3.	0.81
4.	0.72
5.	0.65
6.	0.59
7.	0.41
8.	0.52
9.	0.73
10.	0.72
11.	0.67
12.	0.52
13.	0.78
14.	0.50
15.	0.58
16.	0.69
17.	0.72
18.	0.53
19.	0.79
20.	0.75
21.	0.79
22.	0.67
23.	0.47
24.	0.67
25.	0.84

หมายเหตุ  $\sum r_{xy} = 16.68$  ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

หาค่าความแปรปรวน จากสูตร  $S_i^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$

เมื่อ  $n = 40$

$\sum X = 3113$

$(\sum X)^2 = (3113)^2 = 9690769$

$\sum X^2 = 254133$

แทนค่า  $S_i^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$

$$= \frac{40(254133) - 9690769}{40(40-1)}$$

$$= \frac{10165320 - 9690769}{1560}$$

$$= \frac{474551}{1560}$$

$$= 304.20$$

$\sum S_i^2 = 25.06$

$n = 25$

จากสูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

แทนค่า

$$= \frac{25}{25-1} \left[ 1 - \frac{25.06}{304.20} \right]$$

$$= 1.04 \times 0.92$$

$$= 0.96$$

ตารางที่ 39 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1.	17	32	24.	12	24
2.	16	24	25.	20	32
3.	16	30	26.	17	27
4.	19	28	27.	13	28
5.	16	33	28.	14	32
6.	14	28	29.	16	27
7.	10	29	30.	9	25
8.	23	28	31.	15	28
9.	18	34	32.	15	25
10.	17	30	33.	10	28
11.	17	27	34.	17	27
12.	13	27	35.	7	33
13.	21	30	36.	15	27
14.	12	22	37.	15	28
15.	14	32	38.	8	29
16.	13	29	39.	20	31
17.	22	28	40.	15	23
18.	14	33	41.	12	29
19.	17	28	42.	16	33
20.	22	26	43.	11	34
21.	11	32	44.	16	29
22.	15	33			
23.	19	35			

หมายเหตุ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 15.20 คะแนน

ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 29.02 คะแนน

ตารางที่ 40 คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์  
ก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 125 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1.	79	110	24.	77	101
2.	87	113	25.	69	98
3.	80	108	26.	71	103
4.	85	106	27.	77	106
5.	66	107	28.	79	106
6.	76	103	29.	81	114
7.	85	105	30.	85	111
8.	82	100	31.	78	117
9.	90	105	32.	78	111
10.	80	102	33.	81	103
11.	81	112	34.	86	100
12.	83	111	35.	84	104
13.	78	109	36.	65	110
14.	70	110	37.	79	106
15.	71	104	38.	81	108
16.	70	107	39.	79	101
17.	72	106	40.	79	104
18.	84	107	41.	83	114
19.	71	100	42.	89	98
20.	90	108	43.	88	103
21.	81	111	44.	98	105
22.	74	107			
23.	79	105			

หมายเหตุ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 62.79 คะแนน

ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 76.07 คะแนน

ตารางที่ 41 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับ	อันดับ
1. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ท้าทายต่อการพิสูจน์ ค้นคว้า ทดลอง	3.14	1.05	ปานกลาง	3
2. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลใจ	3.37	0.99	ปานกลาง	1
3. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้รู้วิธีป้องกันอันตรายจากสารเคมีต่าง ๆ	3.23	0.94	ปานกลาง	2
4. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องยาก	3.00	0.99	ปานกลาง	4
5. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้	2.77	0.86	ปานกลาง	5
รวม	3.10	0.23	ปานกลาง	

ตารางที่ 42 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับ	อันดับ
1. ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์	2.89	0.69	ปานกลาง	4
2. ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพราะถูกบังคับตามหลักสูตร	3.20	0.88	ปานกลาง	2
3. วิชาวิทยาศาสตร์เรียนแล้วสนุก	3.43	0.82	ปานกลาง	1
4. รู้สึกเครียดทุกครั้งเมื่อต้องเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	2.82	1.13	ปานกลาง	5
5. ข้าพเจ้ารู้สึกว่วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องศึกษาอยู่เสมอ	3.02	0.98	ปานกลาง	3
รวม	3.07	0.26	ปานกลาง	

ตารางที่ 43 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	$SD$	ระดับ	อันดับ
1. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นำไปใช้เป็นพื้นฐานการศึกษาต่อในระดับสูงได้	2.95	1.06	ปานกลาง	3
2. ควรลดคาบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้น้อยลง	2.75	0.99	ปานกลาง	4
3. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น	3.27	1.11	ปานกลาง	1
4. ควรยกเลิกการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับ	3.09	1.05	ปานกลาง	2
5. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เรามีจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อม	3.09	0.83	ปานกลาง	2
รวม	3.03	0.19	ปานกลาง	

ตารางที่ 44 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	$SD$	ระดับ	อันดับ
1. ข้าพเจ้าชอบดูรายการเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์	3.14	1.03	ปานกลาง	3
2. ข้าพเจ้าจะไม่อ่านหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ถ้าไม่จำเป็น เช่น อ่านเพื่อสอบ	3.50	1.42	ดี	1
3. ข้าพเจ้าชอบดูสารคดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	3.09	0.86	ปานกลาง	4
4. ข้าพเจ้าไม่ได้ติดตามข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์	2.95	1.06	ปานกลาง	5
5. ข้าพเจ้าชอบพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ	3.32	0.91	ปานกลาง	2
รวม	3.20	0.21	ปานกลาง	

ตารางที่ 45 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับ	อันดับ
1. ข้าพเจ้าจะอธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้ที่ไม่เข้าใจ	3.32	0.93	ปานกลาง	4
2. ข้าพเจ้าไม่เคยทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง	3.64	1.06	ดี	2
3. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าฟังครูอธิบายและไปค้นคว้าเพิ่มเติม	3.75	1.06	ดี	1
4. ข้าพเจ้าหลีกเลี่ยงหัวข้อสนทนาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์กับผู้อื่น	3.23	1.22	ปานกลาง	5
5. ถ้าได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะเต็มใจทำ	3.59	0.95	ดี	3
รวม	3.50	0.22	ดี	

ตารางที่ 46 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับ	อันดับ
1. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำหายต่อการพิสูจน์ ค้นคว้า ทดลอง	4.25	0.78	ดี	2
2. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลใจ	4.16	0.75	ดี	4
3. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้รู้วิธีป้องกันอันตรายจากสารเคมีต่าง ๆ	4.25	0.72	ดี	2
4. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องยาก	4.36	0.65	ดี	1
5. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.20	0.70	ดี	3
รวม	4.25	0.08	ดี	



ตารางที่ 47 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน  
แบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	$SD$	ระดับ	อันดับ
1. ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์	4.16	0.78	ดี	4
2. ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพราะถูกบังคับตามหลักสูตร	4.32	0.80	ดี	2
3. วิชาวิทยาศาสตร์เรียนแล้วสนุก	4.32	0.83	ดี	2
4. รู้สึกเครียดทุกครั้งเมื่อต้องเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	4.45	0.66	ดี	1
5. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชา ที่ต้องศึกษาอยู่เสมอ	4.27	0.73	ดี	3
รวม	4.30	0.11	ดี	

ตารางที่ 48 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์  
หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	$SD$	ระดับ	อันดับ
1. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เรานำไปใช้ เป็นพื้นฐานการศึกษาต่อในระดับสูงได้	4.14	0.82	ดี	5
2. ควรลดคาบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้น้อยลง	4.18	0.76	ดี	4
3. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาคุณภาพ ชีวิตให้ดียิ่งขึ้น	4.27	0.76	ดี	1
4. ควรยกเลิกการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับ	4.20	0.70	ดี	3
5. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เรามีจิตสำนึก ในการรักษาสิ่งแวดล้อม	4.23	0.77	ดี	2
รวม	4.20	0.05		

ตารางที่ 49 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการนิยมนชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน  
แบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	<i>SD</i>	ระดับ	อันดับ
1. ข้าพเจ้าชอบดูรายการเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์	4.18	0.87	ดี	4
2. ข้าพเจ้าจะไม่อ่านหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ถ้าไม่จำเป็น เช่น อ่านเพื่อสอบ	4.34	0.68	ดี	1
3. ข้าพเจ้าชอบดูสารคดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	4.34	0.68	ดี	1
4. ข้าพเจ้าไม่ได้ติดตามข่าวความก้าวหน้า ทางวิทยาศาสตร์	4.23	0.74	ดี	2
5. ข้าพเจ้าชอบพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อยู่เสมอ	4.20	0.67	ดี	3
รวม	4.26	0.08	ดี	

ตารางที่ 50 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรม  
เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

รายการ	$\bar{X}$	<i>SD</i>	ระดับ	อันดับ
1. ข้าพเจ้าจะอธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ให้กับผู้ที่ไม่เข้าใจ	4.11	0.75	ดี	4
2. ข้าพเจ้าไม่เคยทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยตนเอง	4.34	0.71	ดี	1
3. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าฟังครู อธิบายและไปค้นคว้าเพิ่มเติม	4.34	0.71	ดี	1
4. ข้าพเจ้าหลีกเลี่ยงหัวข้อสนทนาเกี่ยวกับ วิชาวิทยาศาสตร์กับผู้อื่น	4.27	0.73	ดี	2
5. ถ้าได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะเต็มใจทำ	4.20	0.70	ดี	3
รวม	4.26	0.10	ดี	

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์

### ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

วิชา ว 30242 (ชีววิทยาเพิ่มเติม 2)

ภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2557

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบต่อมไร้ท่อเรื่อง การทดลองของ อาร์โนล เอ เบอร์โทลด์จำนวน 50 นาที

**สาระที่ 1** สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

**มาตรฐานที่**

ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของ สิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรง ชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

**สาระที่ 8** ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**มาตรฐานที่**

ว 8.1.1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1.2 สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบหรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1.4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1.5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ความเหมาะสมหรือ ความผิดพลาดของข้อมูล

ว 8.1.12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

**ผลการเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของฮอร์โมนและการทำงานของต่อมไร้ท่อได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายการทดลองของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องฮอร์โมนได้

### สาระสำคัญ

ระบบต่อมไร้ท่อ เป็นระบบที่ผลิตสารที่เรียกว่าฮอร์โมน เป็นต่อมที่ไม่มีท่อหรือรูเปิด จึงลำเลียงสารเหล่านั้นไปตามกระแสเลือดไปสู่อวัยวะเป้าหมาย เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ฮอร์โมนที่ผลิตขึ้นจากต่อมไร้ท่อจะต้องมีปริมาณพอดีกับร่างกาย และมีฤทธิ์มากพอที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิต

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาการเจริญของลักษณะที่สองของเพศในไก่
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ อภิปราย และสรุปผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาการเจริญของลักษณะที่สองของเพศในไก่ และให้ความหมายของฮอร์โมน
3. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อระบุตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายของตน
4. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการควบคุมการทำงานของร่างกายโดยเฉพาะระบบประสาทกับระบบต่อมไร้ท่อ
5. นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์ทำการทดลองได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
6. นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับการทดลองของนักวิทยาศาสตร์
7. นักเรียนมีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม

### สาระการเรียนรู้

นักสรีรวิทยาชาวเยอรมัน ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของลูกไก่เพศผู้ไปเป็นไก่เพศผู้ที่โตเต็มวัยโดยแบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นลูกไก่เพศผู้ปกติแล้วปล่อยให้มีการเจริญเติบโตตามปกติพบว่าลูกไก่เจริญเติบโตเป็นไก่เพศผู้ตามปกติ กลุ่มที่ 2 เป็นลูกไก่ที่ถูกตัดลูกอัณฑะออก แล้วติดตามสังเกตการเจริญเติบโตของลูกไก่จนเจริญเป็นไก่ที่โตเต็มวัยพบว่าจะมีลักษณะคล้ายไก่เพศเมียกลุ่มที่ 3 เป็นลูกไก่ที่ถูกตัดลูกอัณฑะออกแล้วนำอัณฑะของลูกไก่ตัวอื่น มาใส่แทนที่ในตำแหน่งใหม่ได้อัณฑะเดิมเล็กน้อยแล้วพบต่อมาว่าอัณฑะใหม่มีเลือดมาหล่อเลี้ยงและสามารถทำงานได้เมื่อลูกไก่เจริญเติบโตต่อไปจนเต็มวัยมีลักษณะเป็นไก่เพศผู้ตามปกติจากการศึกษาต่อมาพบว่าในร่างกายของคนและสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น ๆ สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังหลายชนิดมีอวัยวะที่สร้างสารเคมีและลำเลียงสารเหล่านี้ไปตามกระแสเลือดไปสู่อวัยวะเป้าหมายเพื่อทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายเรียกสารเคมีกลุ่มนี้ว่า ฮอร์โมน (Hormone)

### คำถามนำ

- ถ้าตัดอัมตะของลูกไก่ออก แล้วผ่าสังเกตรูปร่างลักษณะและอุปนิสัยของไก่ จนเจริญไปเป็นไก่เต็มวัยจะได้ผลเป็นอย่างไร
- ถ้าตัดอัมตะของลูกไก่ออก แล้วนำอัมตะของลูกไก่ตัวอื่นมาใส่ นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- อัมตะมีอิทธิพลกับรูปร่างลักษณะของไก่เพศผู้อย่างไร
- ถ้าทำการทดลองนี้กับมนุษย์นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเหมือนกันหรือไม่

### ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ใบงาน สถาบันวิจัย KFC
  2. บทปฏิบัติการผ่าตัดไก่
- สื่อ/ อุปกรณ์/ แหล่งการเรียนรู้
1. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา
  2. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

### ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

3. ชุดสื่อการเรียนการสอนนำเสนอภาพนิ่ง (Power point) เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ
4. ใบงาน สถาบันวิจัย KFC
5. ชุดอุปกรณ์มีดผ่าตัด ถุงมือ ถาดผ่าตัด ผ้าปิดจมูกกระดาษชำระ
6. บทปฏิบัติการผ่าตัดไก่



กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยสตอรี่ไลน์

เส้นทางการเรียนรู้	คำถามหลัก	กิจกรรม	การจัดชั้นเรียน	สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	ผลงานของนักเรียน
1. การทดลองของอาร์โนลด์ เอเบร์โทลด์ (Arnold A. Berthold)	- ถ้าตัดอวัยวะของลูกไก่ออกแล้วผ่าสังกะสีรูปร่างลักษณะและอุปนิสัยของไก่ จนจริงจะไปเป็นไก่เต็มวัยจะ ได้ผลเป็นอย่างไร	- ครูเข้ามาทำการสอน โดยการค้ามันเรื่องแบบสตอรี่ไลน์ ให้นักเรียนสวมบทบาทเป็นนักวิทยาศาสตร์ในสถาบันวิจัย KFC เพื่อช่วยทำการทดลองและสรุปผลวิจัยรายงานให้อาร์โนลด์ เอเบร์โทลด์ฟัง - ให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายภายในกลุ่มและตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับผลการทดลองที่จะเกิดขึ้น เขียนรายงานผลการทดลองที่ตนเองคิดพร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดของตนเอง - นักเรียนทำบทบาทปฏิบัติการผ่าตัดไก่เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของอวัยวะ	- จัดให้นักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน	- PowerPoint - ไปงานสถาบันวิจัย KFC - PowerPoint - หนังสือเรียน - ราชวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 - บทปฏิบัติการ การผ่าตัดไก่	- รายงานสถาบันวิจัย KFC ข้อที่ 1  - รายงานบท ปฏิบัติการผ่าตัดไก่



เส้นทางเดินเรื่อง	คำถามหลัก	กิจกรรม	การจัดชั้นเรียน	สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้	ผลงานของนักเรียน
<p>- ถ้าตัดอัมตะของลูกไก่ออกแล้วนำอัมตะของลูกไก่ตัวอื่นมาใส่ นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร</p> <p>- อัมตะมีอิทธิพลกับรูปร่างลักษณะของไก่เพศผู้อย่างไร</p>	<p>- อาร์โนลด์ เอ เบร์โทลด์ให้นักเรียนช่วยทำการทดลองที่สอง และช่วยรายงานผลการทดลองให้คำฟัง</p> <p>- ให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายภายในกลุ่มและตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับผลการทดลองที่จะเกิดขึ้นเขียนรายงานผลการทดลองที่ตนเองคิดพร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดของตนเอง</p> <p>- อาร์โนลด์ เอ เบร์โทลด์เกิดความสงสัยจึงถามนักเรียนเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างไก่ที่มีอัมตะและไก่ที่ไม่มีอัมตะและตั้งสมมุติฐานว่าเป็นเพราะเหตุใดตามความคิดของตัวเอง</p> <p>- ให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายภายในกลุ่มและช่วยกันอธิบายให้เพื่อนกลุ่มอื่นฟังและทำการเขียนเรื่องการทดลองของ อาร์โนลด์ เอ เบร์โทลด์ (Arnold A. Berthold), ความหมายของฮอร์โมน และต่อมไร้ท่อ, การควบคุมคุณภาพในร่างกาย</p>	<p>- จัดให้นักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 5-6 คน</p> <p>- จัดให้นักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 5-6 คน</p>	<p>- PowerPoint</p> <p>- ใบงาน</p> <p>สถาบันวิจัย</p> <p>KFC</p> <p>- หนังสือเรียน</p> <p>รายวิชาเพิ่มเติม</p> <p>ชีววิทยา เล่ม 2</p> <p>- PowerPoint</p> <p>- ใบงาน</p> <p>สถาบันวิจัย</p> <p>KFC</p> <p>- หนังสือเรียน</p> <p>รายวิชาเพิ่มเติม</p> <p>ชีววิทยา เล่ม 2</p>	<p>- ใบงาน สถาบันวิจัย</p> <p>KFC ข้อที่ 2</p> <p>- ใบงาน สถาบันวิจัย</p> <p>KFC ข้อ 3 4 5 6 7</p>	

เส้นทางเดินเรื่อง	คำถามหลัก	กิจกรรม	การจัดชั้นเรียน	สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้	ผลงานของนักเรียน
3. การทำทดลอง กับมนุษย์	- ถ้าทำการทดลองนี้กับ มนุษย์นักเรียนคิดว่าผล ที่ได้จะเหมือนกันหรือไม่	- อารีโนล เอ เบอร์โทลด์ นึกถึงการทดลองในอนาคต และถมนักเรียนเกี่ยวกับความเป็นได้ ในการทดลองเรื่องนี้กับมนุษย์และให้นักเรียนลอง ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับผลการทดลองที่น่าจะเป็นไป ได้มากที่สุด พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล - ให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายกันในกลุ่มและ ตอบคำถามของอารีโนล เอ เบอร์โทลด์ และตอบคำถามลงในสมุด	- จัดให้นักเรียน เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน	- PowerPoint - ใบงาน สถาบันวิจัย KFC - หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2	- สมุดบันทึกวิชา ชีววิทยา

## การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัดและ การประเมินผล	เกณฑ์ในการประเมิน
<p>1. ด้านความรู้ (K)</p> <p>- นักเรียนสามารถวิเคราะห์ อภิปราย และสรุปผล การทดลองของ นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา การเจริญของลักษณะที่สอง ของเพศในไก่และ ให้ความหมาย ของฮอร์โมน (K)</p> <p>- นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่างต่อม มีท่อและต่อมไร้ท่อ ระบุ ตำแหน่งของต่อมไร้ท่อ ที่สำคัญในต่างกายของตน (K)</p>	<p>การตอบคำถาม ในใบงาน สถาบันวิจัย KFC ข้อ 1 2 และ 4</p>	<p>ใบงานสถาบันวิจัย KFC ข้อ 1 2 และ 4 พิจารณา จาก</p> <p>- อธิบายและสรุปผล การทดลอง ได้ครบถ้วน ถูกต้อง</p>	<p>นักเรียนสามารถตอบ คำถามในใบงาน สถาบันวิจัย KFC ได้ถูกต้อง</p>
	<p>การตอบคำถามใน ใบงานสถาบันวิจัย KFC ข้อ 56 และ 7</p>	<p>ใบงานสถาบันวิจัย KFC ข้อ 56 และ 7 พิจารณา จาก</p> <p>- เปรียบเทียบ ความแตกต่างได้ ครบถ้วน ถูกต้องและ ระบุตำแหน่งต่อม ไร้ท่อที่สำคัญ ครบถ้วน</p>	<p>นักเรียนสามารถตอบ คำถามในใบงาน สถาบันวิจัย KFC ได้ถูกต้อง</p>

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัดและ การประเมินผล	เกณฑ์ในการประเมิน
นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการควบคุมการทำงานของร่างกาย โดยเฉพาะระบบประสาทกับระบบต่อมไร้ท่อ (K)	การตอบคำถามในสมุดบันทึกวิชาชีววิทยา	สมุดบันทึกวิชาชีววิทยา พิจารณาจาก - อธิบายความแตกต่างได้ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถตอบคำถามในสมุดบันทึกวิชาชีววิทยาได้ถูกต้องครบถ้วน
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) - นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาการเจริญของลักษณะที่สองของเพศในไก่ (P) - นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์ทำการทดลองได้อย่างถูกต้องปลอดภัย (P) - นักเรียนมีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม (P)	การตอบคำถามในห้องเรียน	นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้ถูกต้องเกี่ยวกับการทดลองพิจารณาจาก - หากคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง	นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับผลการทดลอง
	สังเกตพฤติกรรมรายกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมรายกลุ่ม	นักเรียนได้คะแนนพฤติกรรมระดับดีขึ้นไป
	สังเกตพฤติกรรมรายกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมรายกลุ่ม	นักเรียนได้คะแนนพฤติกรรมระดับดีขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ (A)	สังเกตพฤติกรรมรายกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมรายกลุ่ม	นักเรียนได้คะแนนพฤติกรรมระดับดีขึ้นไป



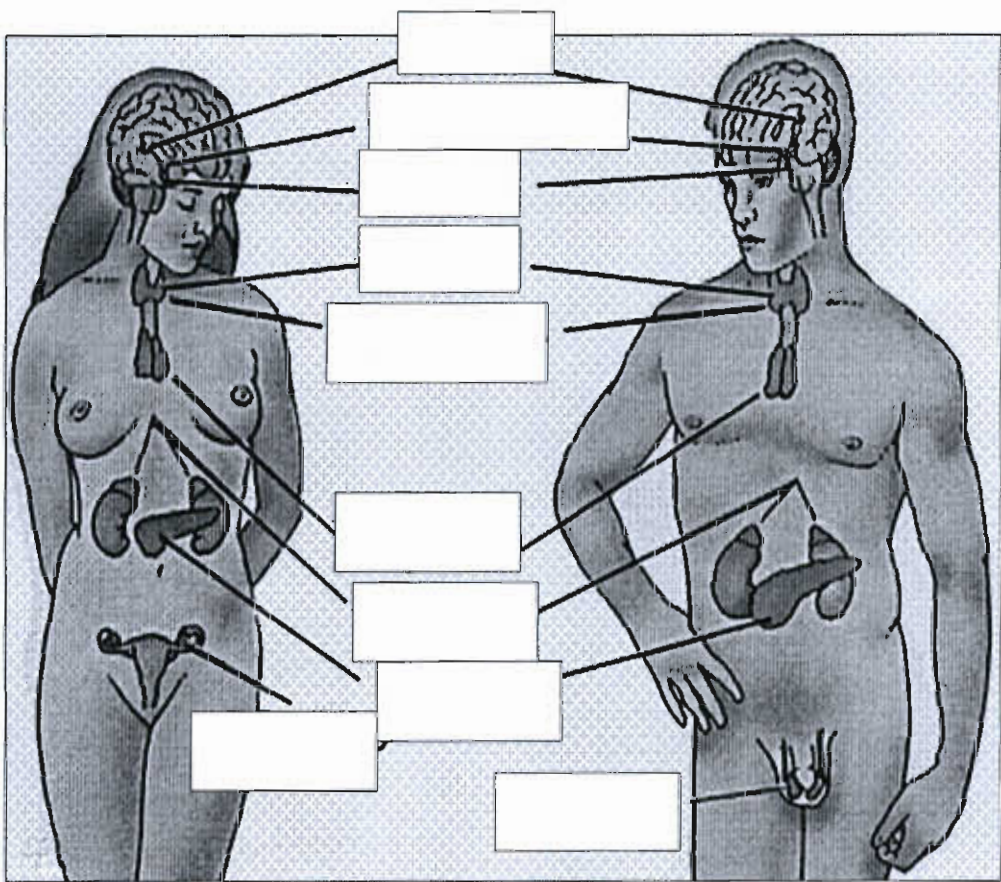
6. เมื่อฮอร์โมนต่ำลงไปถึงอวัยวะเป้าหมายจะมีผลอย่างไร

.....

.....

.....

7. จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง



ที่มาภาพ:

<http://thaihealthlife.com/%E0%B9%82%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%97%E0%B9%88%E0%B8%AD/>

**ภาคผนวก จ**

- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพวิทยา
- แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ  
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

จุดประสงค์ที่ 1. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา  
การเจริญที่สองของเพศไก่ และให้ความหมายของฮอร์โมน

1. นुकคตใดกล่าวถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. สมศรีเข้าใจว่า ฮอร์โมนนั้นสร้างมาจากต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อ  
ข. สมชายคิดว่า ฮอร์โมนนั้นสร้างมาจากต่อมไร้ท่อเพียงอย่างเดียว  
ค. สมปองบอกว่า ฮอร์โมนผลิตจากต่อมมีท่อเพียงอย่างเดียว  
ง. สไบทอง คิดว่า ฮอร์โมนผลิตจากต่อมไร้ท่อเพียงอย่างเดียว ส่วนใหญ่

เป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรต

- ก. สมศรี      ข. สมชาย      ค. สมปอง      ง. สมชายและสไบทอง

2. คุณสมบัติที่กล่าวมาข้อใดคือสมบัติของฮอร์โมน (วิเคราะห์)

ข้อ	คุณสมบัติ	มี	ไม่มี
A	เป็นสารที่พบได้ในเลือด	✓	
B	เป็นสารที่ผลิตจากต่อมไร้ท่อ		✓
C	มีอวัยวะเป้าหมาย	✓	
D	มีผลเฉพาะสัตว์ชนิดเดียวกัน		✓

- ก. B เพียงข้อเดียว    ข. A, B    ค. A, C    ง. B, C, D

จุดประสงค์ที่ 2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างต่อมมีท่อและต่อมไร้ท่อ ระบุ  
ตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญในร่างกายคน

3. ข้อใดไม่ถูกต้อง (ความรู้ ความจำ)

- ก. ต่อมไร้ท่อมีอวัยวะเป้าหมาย แต่ต่อมมีท่อไม่มีอวัยวะเป้าหมาย  
ข. ต่อมไร้ท่อไม่มีอวัยวะเป้าหมาย แต่ต่อมมีท่อมีอวัยวะเป้าหมาย  
ค. ต่อมไร้ท่อและต่อมมีท่อ ล้วนมีอวัยวะเป้าหมาย  
ง. ต่อมไร้ท่อและต่อมมีท่อ มีอวัยวะเป้าหมาย คืออวัยวะทุกส่วนที่ฮอร์โมนไหลผ่าน

จุดประสงค์ที่ 3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการควบคุมการทำงานของร่างกาย  
โดยระบบประสาทกับต่อมไร้ท่อ





ก. ไทรอกซินอะโครเมกาลีครีทินิซึมพาราไธร์โมน

ง. ไทรอกซินแคลซิโทนินครีทินิซึม มิกซีตีมา

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง (ความเข้าใจ)

ก. เซลล์ของรก (Placenta) จะเริ่มหลั่งฮอร์โมนในช่วงที่ไปปฏิสนธิกับสุจิทันที

ข. ถ้าหากสารมอร์ฟินหมดกะทันหัน สามารถใช้เอนคอร์ฟินในการรักษาแทนได้

ค. ถ้าเป็นแผลบริเวณคอไอดีนัมของลำไส้เล็กอาจรักษาด้วยการฉีดฮอร์โมนแกสตริน

ง. ต่อมไพรมัส มีหน้าที่สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวลิมโฟไซด์ชนิดบี ด้วยฮอร์โมนไทโมซิน

11. 1 2 3 คือข้อใด ตามลำดับ (การวิเคราะห์)

ต่อม	ฮอร์โมน	ผลที่ได้
A	Growth Hormone	1
B	2	เพิ่มระดับ Glucose ในเลือด
C	3	สร้างน้ำนมหลังคลอด

ก. ร่างกายเจริญเติบโต, กลูคากอน, โพรแลกติน

ข. ทนต่อความเครียดได้น้อย, อินซูลิน, แอนโดรเจน

ค. เป็นโรค Dwarfism, โกลนาโดโทรฟิน, เอสโตรเจน

ง. เป็นโรคแอดดิสัน, ฮอร์โมนเมลาโทนิน, เทสโทสเตอโรน

จุดประสงค์ที่ 5. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปการทำงานของฮอร์โมน

จากต่อมไทรอยด์

12. ฮอร์โมนที่สะสมอยู่ในต่อมไทรอยด์ คือ (ความรู้ความจำ)

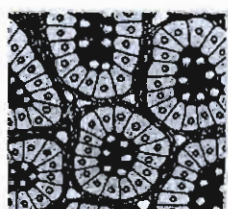
ก. ไทรอกซินแคลซิโทนิน

ข. อะดรีโนคอร์ติโคโทรฟิน

ค. ไทรอยด์สติมูเลตติ้งฮอร์โมน

ง. ไทโมซิน

13.



ข้อใดมีความสัมพันธ์กับเซลล์ในภาพมากที่สุด (การวิเคราะห์)

ก. ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมนแคลซิโทนินเพื่อลดระดับของแคลเซียมในเลือดที่สูงเกินปกติ

ข. เซลล์รูปทรงกระบอกทำหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของร่างกาย

ค. หากมีเซลล์ในรูปน้อย จะเป็นโรคคอหอยพอกเป็นพิษ

ง. หากขาดไอโอดีน เซลล์นี้จะฝ่อลงในที่สุด

จุดประสงค์ที่ 6. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับบทบาทของฮอร์โมนจากฮอว์โมนจากต่อมไทรอยด์

14. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับต่อมไทรอยด์ในการทดลองของแมกนัสเลวี (Magnus Levy) (การวิเคราะห์)

- ก. มนุษย์เราสามารถนำต่อมไทรอยด์ของสัตว์อื่นมาใช้ได้ ไม่จำเป็นของสปีชีส์เดียวกัน
- ข. มนุษย์ใช้ต่อมไทรอยด์ของแกะเพื่อรักษาโรคเพราะเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดเดียวที่ใช้ได้ผล
- ค. ต่อมไทรอยด์ของแกะที่นำมาบดจะมีประสิทธิภาพเฉพาะกับคนที่ร่างกายปกติเท่านั้น
- ง. การที่นำต่อมไทรอยด์ของแกะไปตากแห้ง เพื่อดึงประสิทธิภาพของฮอว์โมนออกมามากที่สุด

จุดประสงค์ที่ 7. ตั้งสมมติฐาน และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีต ที่ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์

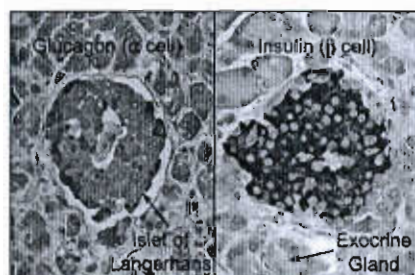
15. ข้อใดผิดเกี่ยวกับต่อมไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ (ความรู้ ความจำ)

- ก. ต่อมไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ เป็นกลุ่มเซลล์เล็ก ๆ จำนวนมากกระจายอยู่ในตับอ่อน
- ข. ทำหน้าที่สร้างน้ำย่อย
- ค. เป็นต่อมไร้ท่อที่มีขนาดเล็กที่สุด
- ง. เป็นต่อมไร้ท่อที่มีจำนวนมากที่สุด

16. ข้อใดถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. แอน ทองผสม บอกว่าตับอ่อนสามารถผลิตอินซูลินได้เพราะมีเบต้าเซลล์ที่ผลิตฮอว์โมนอินซูลิน
- ข. โบเตซ สอนว่าตับอ่อนสามารถผลิตอินซูลินได้เพราะไกลโคเจนที่เก็บไว้ในตับอ่อน
- ค. นายเงิน คิดว่าตับอ่อนสามารถผลิตอินซูลินได้ เพราะมีแอลฟาเซลล์ที่ผลิตฮอว์โมนอินซูลิน
- ง. นายเลย์ คิดว่าตับอ่อนสามารถผลิตอินซูลินได้ เพราะมีไกลโคเจนที่เก็บไว้ในตับ

17.



หากนักวิจัยทำการตัดเนื้อเยื่อมาข้มลิ และนำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ปรากฏรูปดังกล่าว  
นักเรียนคิดว่านักวิจัยตัดเนื้อเยื่อบริเวณใดมาศึกษา (การวิเคราะห์)

- ก. ต่อมไอด์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์      ข. ต่อมหมวกไตส่วนใน  
ค. ต่อมพาราไทรอยด์      ง. ต่อมไทรอยด์

จุดประสงค์ที่ 8. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปถึงต่อมไร้ท่อที่สำคัญ ฮอร์โมนที่ต่อม  
ไร้ท่อผลิตขึ้น อวัยวะเป้าหมายของฮอร์โมนต่าง ๆ หน้าที่และบทบาทของแต่ละฮอร์โมน

18. ฮอร์โมนที่สำคัญในการเพิ่มปริมาณของน้ำตาลกลูโคสในเลือดคือ (ความรู้ ความจำ)

- ก. อินซูลิน      ข. กลูคาγον  
ค. คอร์ติซอล      ง. ข และ ค ถูกต้อง

19. ไทรอกซินในเด็กทำหน้าที่ควบคุม (ความรู้ ความจำ)

- ก. พัฒนาการทางสมอง      ข. พัฒนาทางจิตใจ  
ค. เมแทบอลิซึมของร่างกาย      ง. การสะสมไขมันของร่างกาย

20. อวัยวะใดทำหน้าที่เป็นทั้งต่อมไร้ท่อและต่อมมีท่อในเวลาเดียวกัน (ความเข้าใจ)

- ก. ฤน้ำดีและน้ำ  
ข. ไฮโปทาลามัสและตับ  
ค. ตับอ่อน  
ง. ต่อมหมวกไตและรังไข่

21. หากต่อมใต้สมองถูกทำลายทั้งหมด ผลที่ตามมาคือข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. เสียชีวิต  
ข. ปัสสาวะมาก  
ค. เกิดเป็นโรคเบาหวาน  
ง. หมดอารมณ์ทางเพศ

22. คนที่ดื่มเบียร์มาก จะปัสสาวะบ่อยและปริมาณมาก เพราะเหตุใด (การนำไปใช้)

- ก. สร้าง Aldosterone เพิ่มขึ้น  
ข. เพิ่มแรงดันเลือด  
ค. ลดปริมาณ Vasopressin หรือ ADH  
ง. Proximal tubule ดูดน้ำกลับมากขึ้น

23. เมื่อตัดต่อมหมวกไตของหนูออกปรากฏว่า หนูมีการสูญเสียน้ำออกมากกับปัสสาวะมาก ปริมาณ  
เลือดในร่างกายลดลง ความดันต่ำและบางตัวเสียชีวิต ถ้านักเรียนไม่ต้องการให้เกิดเหตุการณ์  
ดังกล่าว ควรปฏิบัติอย่างไร (การวิเคราะห์)



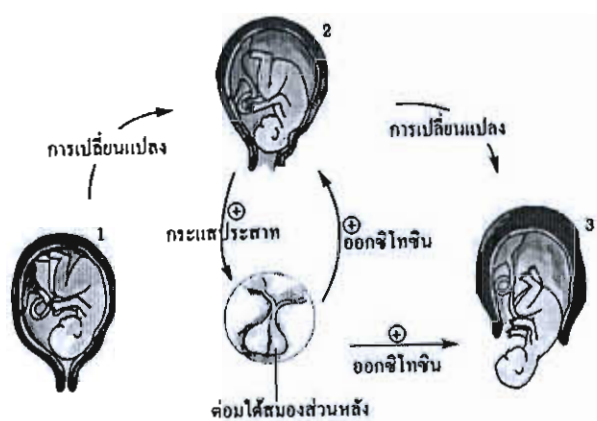
27. ฮอร์โมน Vasopressin มีอิทธิพลต่อส่วนใดของไตมากที่สุด (ความรู้ ความจำ)
- ก. หมายเลข 1                                      ข. หมายเลข 2 และ หมายเลข 3  
 ค. หมายเลข 4                                      ง. หมายเลข
28. ข้อใดเกี่ยวข้องกันมากที่สุด (ความเข้าใจ)
- ก. ความเครียดและ ACTH      ข. ฤทธิ์น้ำดีและการย่อยโปรตีน  
 ค. ความตกใจและการตกใจ      ง. ต่อมไพเนียลและต่อมพาราไทรอยด์
29. หญิงคนหนึ่งมีอาการ Simple goiter การแก้ไขดังกล่าว อาจทำได้โดยวิธีใด (การนำไปใช้)
- ก. ให้กินอาหารทะเล  
 ข. ให้กินปลาตัวเล็ก ๆ ที่ทอดทั้งกระดูก  
 ค. ฉีดสารสกัดจาก ต่อมไธเรอยด์ของแพะ  
 ง. ฉีดสารสกัดจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
30. เมื่อฉีดสารแอลลอกซานในหนู ต่อมาพบว่าน้ำตาลในปัสสาวะหนูในปริมาณสูง สารแอลลอกซานควรมีผลตามข้อใด (การวิเคราะห์)
- ก. ทำลายตับของหนู  
 ข. ทำลายแอลฟาเซลล์ของตับอ่อน  
 ค. ทำลายเบต้าเซลล์ของตับอ่อน  
 ง. ยับยั้งการดูดน้ำตาลกลับของหน่วยไต

จุดประสงค์ที่ 11. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการควบคุมการหลั่งฮอร์โมนโค่น

กระบวนการควบคุมแบบป้อนกลับ

31. ข้อใดอธิบายความหมายของการควบคุมย้อนกลับแบบลบ (Negative feedback) (ความรู้ ความจำ)

- ก. ฮอร์โมนที่หลั่งออกมาจะไปกระตุ้นต่อมที่หลั่งฮอร์โมนนั้น  
 ข. ฮอร์โมนที่หลั่งออกมาจะไปยับยั้งต่อมที่หลั่งฮอร์โมนนั้น  
 ค. ฮอร์โมนที่หลั่งออกมาจะไปกระตุ้นอวัยวะเป้าหมาย  
 ง. ฮอร์โมนที่หลั่งออกมาจะไปยับยั้งอวัยวะเป้าหมาย



32. จากรูปเป็นการควบคุมแบบใด (ความเข้าใจ)

- ก. การควบคุมย้อนกลับแบบบวก
- ข. การควบคุมย้อนกลับแบบลบ
- ค. การควบคุมย้อนกลับแบบสลับ
- ง. การควบคุมย้อนกลับแบบไปในทางเดียวกัน

33. หากต่อมไร้ท่อได้รับสัญญาณจากสิ่งเร้าให้หลังฮอร์โมนโดยไม่จำกัด จะเกิดอะไรขึ้น (การวิเคราะห์)

ก. ฮอร์โมนเป้าหมายจะถูกกระตุ้นให้ทำงานตลอดเวลา ทำให้ร่างกายตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา เป็นผลดีแก่ชีวิต

ข. ฮอร์โมนเป้าหมายจะถูกกระตุ้นให้ทำงานตลอดเวลา ทำให้เกิดผลเสียจนเป็นอันตรายต่อชีวิต

ค. ฮอร์โมนเป้าหมายจะถูกกระตุ้นให้ทำงานเฉพาะบางเวลาเท่านั้น ทำให้ร่างกายตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาเป็นผลดีแก่ชีวิต

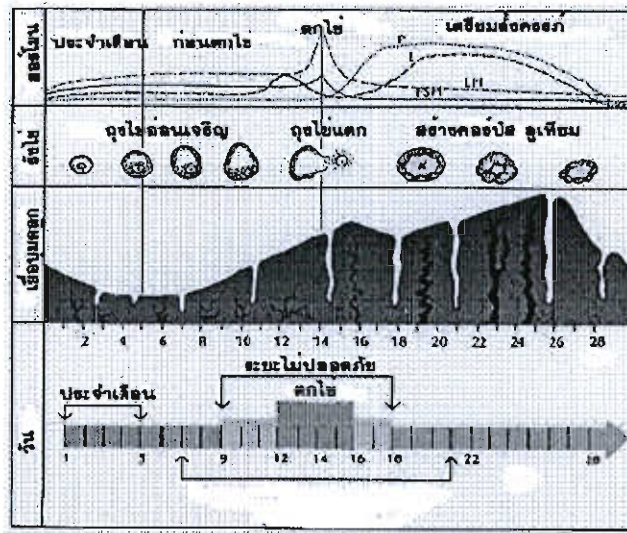
ง. ฮอร์โมนเป้าหมายจะถูกกระตุ้นให้ทำงานตามเวลาในชีวิตประจำวันที่ทำซ้ำ ๆ จนเป็นกิจวัตร

จุดประสงค์ที่ 12. เปรียบเทียบการควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย โดยระบบต่อมไร้ท่อ

34. ฮอร์โมนเมลาโทนิน (Melatonin) เป็นฮอร์โมนที่มีผลต่อระบบใด (ความรู้ ความจำ)

- ก. ระบบย่อยอาหาร
- ข. ระบบหมุนเวียนเลือด
- ค. ระบบหายใจ
- ง. ระบบสืบพันธุ์





35. การเปลี่ยนแปลงของผนังเยื่อบุมดลูกตามแผนภาพ เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงข้อใด (การวิเคราะห์)

ก. Progesterone   ข. FSH   ค. Estrogen   ง. GnRH

36. กำหนดให้ 1. = Estrogen 2. = Progesterone 3. = Lutinizing hormone ระดับฮอร์โมนหลังจากการตกไข่จะเป็นอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. 1. ลดลง, 2. เพิ่มขึ้น, 3. ลดลง   ข. 1. ลดลง, 2. เพิ่มขึ้น, 3. เพิ่มขึ้น  
 ค. 1. ลดลง, 2. ลดลง, 3. ลดลง   ง. 1. เพิ่มขึ้น, 2. เพิ่มขึ้น, 3. เพิ่มขึ้น

จุดประสงค์ที่ 13. สืบค้นข้อมูล อธิบายความหมายของฟีโรโมน และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากฟีโรโมน

37. การที่ผึ้งงานเป็นหมัน เกิดจากสาเหตุใด (ความเข้าใจ)

ก. ราชินีผึ้งไม่เอาใจใส่เลี้ยงดู   ข. ได้รับฟีโรโมนจากราชินีผึ้ง  
 ค. มีโครโมโซม ๓ เดียว   ง. สภาพแวดล้อมที่เจริญเติบโตตอนนั้นไม่เหมาะสม

38. ฟีโรโมนของตัวแตนจะปล่อยออกมาหลังจากวางไข่ และจะสัมผัสกับลูกที่ออกจากไข่ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร (การนำไปใช้)

ก. ตัวอ่อนเจริญเป็นตัวแค้  
 ข. ตัวอ่อนเจริญเป็นตัวเต็มวัย  
 ค. ตัวอ่อนหยุดการเจริญระยะหนึ่งเพื่อปรับระบบภายใน  
 ง. ตัวอ่อนสามารถสืบพันธุ์ได้ทันที



จุดประสงค์ที่ 14. เปรียบเทียบความคล้ายคลึงและแตกต่างระหว่างฮอว์โมนกับฟีโรโมน

39. ข้อใดบ้างเป็นคุณสมบัติของฟีโรโมน (การวิเคราะห์)

- A. เป็นสารที่สร้างจากต่อมไร้ท่อ
- B. เป็นสารที่สร้างจากต่อมมีท่อ
- C. มีผลต่อสัตว์ชนิดเดียวกันและสัตว์ชนิดอื่น
- D. เป็นสารที่มีผลต่อสัตว์ชนิดเดียวกันเท่านั้น
- E. เป็นสารที่ต้องปล่อยออกมาจากร่างกาย

ก. A C

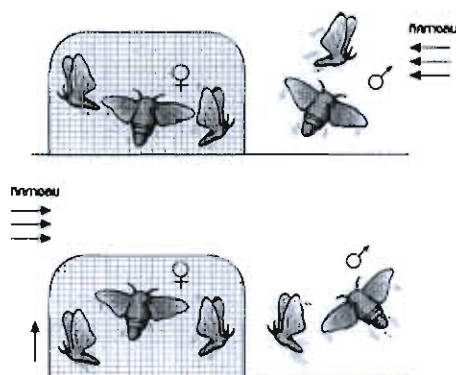
ข. B D

ค. A D E

ง. B D E

จุดประสงค์ที่ 15. ตั้งสมมติฐานจากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาบทบาท

ของฟีโรโมน



40. จากแผนภาพ ผู้ทดลองต้องการตรวจสอบสมมติฐานใด (การวิเคราะห์)

- ก. ตัวผู้ใช้กลิ่นในการดึงดูดตัวเมีย
- ข. ตัวเมียใช้กลิ่นในการดึงดูดตัวผู้
- ค. ผีเสื้อมีการบินสวนทิศทางกระแสลม
- ง. ตัวผู้มีความผิดปกติในการบินสวนทิศทางกระแสลม

## แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นี้มีทั้งหมด 25 ข้อ โดยแต่ละข้อจะประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อยู่ทางด้านซ้ายมือ ส่วนด้านขวามือเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือ ปฏิบัติมากที่สุด

4 หมายถึง เห็นด้วย หรือ ปฏิบัติมาก

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ หรือ ปฏิบัติปานกลาง

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย หรือ ปฏิบัติน้อย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือ ปฏิบัติน้อยที่สุด

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดในการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับนี้  
 ไม่มีความคิดเห็นใดที่ถูกหรือผิดเพราะเกิดจากความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนและคำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนทั้งสิ้น

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำทลายต่อการพิสูจน์ ค้นคว้า ทดลอง					
2.	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลใจ					
3.	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้รู้วิธีป้องกันอันตรายจาก สารเคมีต่าง ๆ					
4.	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องยาก					
5.	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำมาใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					
6.	ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์					
7.	ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพราะถูกบังคับตามหลักสูตร					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
8.	วิชาวิทยาศาสตร์เรียนแล้วสนุก					
9.	รู้สึกเครียดทุกครั้งเมื่อต้องเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
10.	ข้าพเจ้ารู้สึกว่วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องศึกษา อยู่เสมอ					
11.	การเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำใหเรานำไปใช้เป็น พื้นฐานการศึกษาต่อในระดับสูงได้					
12.	ควรลดการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้น้อยลง					
13.	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้ดีขึ้น					
14.	ควรยกเลิกการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับ					
15.	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เรามีจิตสำนึก ในการรักษาสิ่งแวดล้อม					
16.	การนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าชอบดูรายการเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์					
17.	ข้าพเจ้าจะไม่อ่านหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ถ้าไม่จำเป็น เช่น อ่านเพื่อสอบ					
18.	ข้าพเจ้าชอบดูสารคดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
19.	ข้าพเจ้าไม่ได้ติดตามข่าวความก้าวหน้า ทางวิทยาศาสตร์					
20.	ข้าพเจ้าชอบพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
21.	การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะอธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กับ ผู้ที่ไม่เข้าใจ					
22.	ข้าพเจ้าไม่เคยทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง					
23.	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าฟังครูอธิบายและ ไปค้นคว้าเพิ่มเติม					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
24.	ข้าพเจ้ารู้สึกเล็งเห็นข้อสนทนาเกี่ยวกับวิชา วิทยาศาสตร์กับผู้อื่น					
25.	ถ้าได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะเต็มใจทำ					

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ