

ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นางสาววรรณชิต เทือกศิริ



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2558

The Needs for Science Education Center of Students  
in the Faculty of Science, Chiang Mai University

Miss Wannachit Thueaksiri



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2015

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ      ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ชื่อและนามสกุล      นางสาววรรณชิต เทือกศิริ  
แขนงวิชา      เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชา      ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
อาจารย์ที่ปรึกษา      ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2559

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)



..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย)



(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**ผู้ศึกษา** นางสาววรรณชิต เทือกศิริ **รหัสนักศึกษา** 2532700941

**ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ **ปีการศึกษา** 2558

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 333 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏว่า ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุดในแต่ละด้านได้แก่ (1) ด้านประเภทของสื่อ นักศึกษามีความต้องการสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือ บทเรียนออนไลน์ (e - Learning) (2) ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม นักศึกษามีความต้องการ สิ่งอำนวยความสะดวก คือการให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (3) ด้านบุคลากร นักศึกษามี ความต้องการบุคลากรสายสนับสนุน คือนักวิทยาศาสตร์ และ (4) ด้านนิทรรศการ นักศึกษามี ความต้องการนิทรรศการเรื่อง พลังงานจากแหล่งธรรมชาติ

**คำสำคัญ** ความต้องการ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**Independent Study title:** The Needs for Science Education Center of Students  
in the Faculty of Science, Chiang Mai University

**Author:** Miss Wannachit Thueaksiri; **ID:** 2532700941;

**Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications);

**Independent Study advisor:** Dr. Sunsanee Sungsunanun, Assistant Professor;

**Academic year:** 2015

### Abstract

The purpose of this research was to study the needs for science education center of students in the Faculty of Science, Chiang Mai University.

The research sample consisted of 333 students in the Faculty of Science, Chiang Mai University during the second semester of the 2015 academic year. The employed research instrument was a questionnaire. Statistics for data analysis were the percentage, mean, and standard deviation.

Research findings showed that the overall need for science education center of students in the Faculty of Science, Chiang Mai University was at the high level. When specific aspects of the needs were considered, it was found that the items receiving the highest rating mean in specific aspects of the needs were the following: (1) in the aspect of category of media, the students had the need for electronic media, i.e. e-learning lessons; (2) in the aspect of buildings and environment, the students had the need for facilities such as the provision of Wi-Fi services; (3) in the aspect of personnel, the students had the need for supporting personnel, i.e. scientists; and (4) in the aspect of exhibition, the students had the need for exhibition on the topic of Energy from Natural Sources.

**Keywords:** Need, Science education center, Faculty of Science, Chiang Mai University

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ในหัวข้อ “ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาและอนุเคราะห์ช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ ผู้ให้ความกรุณารับเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ คำปรึกษา สละเวลาส่วนตัว ให้ข้อคิดดีๆ ดึงสติลูกศิษย์อยู่เสมอ และให้ความช่วยเหลือแนวทางการทำวิจัยการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องนี้อย่างตลอดเวลา จึงทำให้ งานวิจัยชิ้นนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา ไตโพธิ์ไทย รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ และคณาจารย์ เจ้าหน้าที่แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุโขทัยธรรมาธิราช ทุกท่านที่คอยให้ความรู้ คำปรึกษา และให้คำแนะนำที่ดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์กิตตินันท์ หอมพุ่ม อาจารย์ทิพย์เกสร กำปนาท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิรามาศ โภมลจินดา ที่ได้สละเวลาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำจนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ น้องๆ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้เสียสละเวลาตอบแบบสอบถาม ในงานวิจัยชิ้นนี้

ขอขอบพระคุณ เพื่อนนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช รุ่นที่ 14 ทุกท่าน และ พี่ๆ น้องๆ กลุ่มนครสวรรค์ทั้ง 9 ท่านที่ให้ความช่วยเหลือนับตั้งแต่ได้รู้จักกัน เป็นแรงผลักดันให้ งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้ที่ให้การส่งเสริมและสนับสนุนให้ได้ศึกษาในระดับปริญญาโท แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษานี้ ได้แก่ นางวันเพ็ญ บัวนุ้ม มารดาของข้าพเจ้า นายวัชรกร ใจอ้าย สามีของข้าพเจ้า และครอบครัวของข้าพเจ้าทุกคน ที่ให้กำลังใจ ความเข้าใจ และยอมสละเวลาเพื่อให้ ข้าพเจ้าสำเร็จในวันนี้

วรรณชิต เทือกศิริ

ตุลาคม 2559

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ณ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	10
ขอบเขตการวิจัย .....	11
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	11
ประโยชน์ที่ได้รับ .....	12
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	13
ความต้องการ .....	13
ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา .....	22
สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ .....	32
แหล่งเรียนรู้ .....	39
การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ .....	47
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .....	54
สถานที่และสภาพแวดล้อม .....	58
บุคลากรทางการศึกษา .....	64
นิทรรศการ .....	68
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	74
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	78
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	78
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	78
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	81
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	81

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	83
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	83
ตอนที่ 2 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ .....	85
ตอนที่ 3 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่ และสภาพแวดล้อม .....	91
ตอนที่ 4 ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร .....	94
ตอนที่ 5 ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา .....	97
ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา .....	98
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	99
สรุปการวิจัย .....	99
อภิปรายผล .....	101
ข้อเสนอแนะ .....	104
บรรณานุกรม .....	105
ภาคผนวก .....	111
ก ผู้ทรงคุณวุฒิ .....	112
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	114
ค แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถาม .....	122
ประวัติผู้ศึกษา .....	129



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (n = 333) .....	83
ตารางที่ 4.2 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม (n = 333) .....	85
ตารางที่ 4.3 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม (n = 333) .....	86
ตารางที่ 4.4 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทขอ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	87
ตารางที่ 4.5 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อวัสดุ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	88
ตารางที่ 4.6 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของ สื่อประเภทอุปกรณ์ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	89
ตารางที่ 4.7 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อเทคนิค หรือวิธีการ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	90
ตารางที่ 4.8 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม (n = 333) .....	91
ตารางที่ 4.9 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	92
ตารางที่ 4.10 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	93
ตารางที่ 4.11 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม (n = 333) .....	94

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.12 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรงานบริหาร สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	95
ตารางที่ 4.13 ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรสายสนับสนุน สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	96
ตารางที่ 4.14 ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333) .....	97



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเตรียมความพร้อมเพื่อก้าวสู่การศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21 ณ ปัจจุบัน ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะนำมาซึ่งการสร้างความคิดริเริ่ม การฝึกให้เป็นผู้มีความรับผิดชอบ มีความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวให้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากมีการสนับสนุนโดยองค์กรหรือสถาบันการศึกษา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิจารณ์ พานิช, 2556) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้รับการจัดอันดับเป็นมหาวิทยาลัยอันดับ 3 ในด้านการเรียนการสอนของประเทศไทย และเป็นอันดับ 5 ในด้านการวิจัยของประเทศไทยโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้จัดอันดับมหาวิทยาลัยของประเทศไทยใน "โครงการฐานข้อมูลออนไลน์เพื่อประเมินศักยภาพของมหาวิทยาลัยไทย" เมื่อปี พ.ศ. 2549 (สถาบันจัดอันดับแห่งประเทศไทย, 2556) การเตรียมความพร้อมด้านการศึกษาศาสตร์จึงมีความสำคัญยิ่ง เพราะปัจจุบันโลกได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก และคงเปลี่ยนอยู่เรื่อยๆ ทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการบริหารจัดการทางเศรษฐกิจและสังคม โลกเศรษฐกิจสมัยศตวรรษที่ 21 เน้นการใช้แรงงานที่มีความรู้ทักษะแนวคิดวิเคราะห์เป็น มีจินตนาการ และเรียนรู้อะไรใหม่ๆ ได้ดี ปรับตัวได้เก่ง แก้ปัญหาได้เก่ง การจัดการศึกษาจึงต้องเปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาพลเมืองที่ฉลาด มีความรับผิดชอบ รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำมาประยุกต์ใช้เป็น มีความสามารถในการทำงาน แก้ไขปัญหา และแข่งขันทางเศรษฐกิจได้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากจะเป็นเครื่องมือ ที่ทำให้ประเทศสามารถพัฒนาในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม การเกษตรและอุตสาหกรรม ให้มีความเท่าเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ยังเป็นสิ่งที่เข้ามามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ความต้องการของมนุษย์นั้น เป็นความต้องการที่ตอบสนองทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ โดยมีความต้องการเป็นระดับที่เริ่มจากน้อยและเพิ่มมากขึ้น ตามปัจจัยรอบด้านที่เกี่ยวข้องในการดำเนินชีวิต ทั้งในเรื่องของหน้าที่การทำงาน ครอบครัว ความรัก การเรียนการศึกษาหรืออื่นๆ ที่แสดงถึงการดำรงอยู่ในปัจเจกบุคคลนั้นๆ นอกเหนือจากการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา จำต้องใช้องค์ความรู้ทั้งที่มีอยู่แล้วและพึงแสวงหาใหม่เพื่อเพิ่มพูนและเสริมสร้างภูมิปัญญาของผู้เรียน ให้ตั้งมั่นอยู่บนพื้นฐานของความเป็นวิทยาศาสตร์

รู้จักใช้กระบวนการคิด การใช้เหตุและผล เพื่อสร้างสรรค์สังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ของประเทศต่อไป (สัญลักษณ์ ยะสะกะ, 2552)

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านสื่อ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ด้านบุคลากร และด้านนิทรรศการ นำไปสู่กิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย เป็นคลังความรู้ให้นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ และบุคคลทั่วไป ที่สนใจจะเข้ามาศึกษาเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสัมพันธ์กับทุกชีวิต พบกับเรื่องราวน่ารู้ จากสื่อนิทรรศการหลากหลาย ค้นคว้า ทดลอง หาคำตอบ คำอธิบายที่พิสูจน์ได้ ด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียน และในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

## 1.1 สภาพที่พึงประสงค์

### 1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสื่อ

สื่อ เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ และเป็นเครื่องมือที่ผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้ เป็นสิ่งที่ช่วยให้เนื้อหาบทเรียนมีความกระชับ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เช่น สื่อวีดิทัศน์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ และสื่อวัสดุ อาทิ ภาพชุด ภาพพลิก หุ่นจำลอง สื่อของจริง ของตัวอย่าง เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพในการสื่อสารสูง สามารถใช้ประกอบการเรียนได้ สามารถรวมความสนใจได้ดี สามารถลดระยะเวลาในการเรียนรู้ลง

### 1.1.2 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม

สถานที่และสภาพแวดล้อม มีผลกระทบโดยตรง และมีผลสนับสนุนช่วยเหลือผู้เรียน โดยมีผลกระทบโดยตรงต่อการทำกิจกรรมของผู้เรียน คือ ช่วยอำนวยความสะดวก หรือขัดขวางการกระทำของผู้เรียน ดังนั้นสถานที่และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้ มีกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมด้านอาคารสถานที่ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วม เช่น การแบ่งพื้นที่รับผิดชอบ การทำกิจกรรม 5 ส อย่างต่อเนื่อง มีห้องเรียน ห้องสมุด สิ่งอำนวยความสะดวกเพียงพอ อยู่ในสภาพใช้การได้ดี และมีความปลอดภัย (ทรรศนีย์ วราห์คำ, 2554)

### 1.1.3 สภาพที่พึงประสงค์ด้านบุคลากร

บุคลากร ทั้งในสายงานสนับสนุนและสายงานบริหาร เป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำพาองค์กรไปสู่เป้าหมายได้ในฐานะเป็นผู้ปฏิบัติที่มีคุณภาพมีประสบการณ์ที่ทันสมัยสอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลง (วิลาวรรณ รัชพิศาล, 2554) เช่น วิทยากรประจำฐาน มีผู้ให้ความหมายว่าเป็นบุคคลซึ่งมีความรู้ ความสามารถ ตลอดจนการพูดหรือนำเสนอและใช้เทคนิคต่างๆ ในเรื่องนั้นๆ ในการถ่ายทอดอันจะทำให้ผู้รับการฝึกอบรมให้เกิดความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Understand) เจตคติ

(Attitude) ความสามารถ (Skill) จนสามารถทำให้ผู้รับการฝึกอบรมเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (ธนกร เอี่ยมละออ, 2552)

#### 1.1.4 สภาพที่พึงประสงค์ด้านนิทรรศการ

นิทรรศการ ที่ดีจะต้องพิจารณาหลายทาง ความสำเร็จของนิทรรศการมีได้อยู่ที่จำนวนผู้ชม นิทรรศการที่ดีไม่จำเป็นต้องเป็นงานที่มีคนดูมากที่สุด แต่อยู่ที่นิทรรศการนั้น สามารถถ่ายทอดความรู้สึก แรงเร้า ให้ความรู้ ความบันเทิงใจแก่ผู้ชมได้มากที่สุดหรือไม่ และผู้จัด ต้องคำนึงถึงผู้ชมว่า จะได้รับอะไรกลับไปภายหลังการชมนิทรรศการ สำหรับแนวทางในการพัฒนานิทรรศการทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ด้านวิชาการประเภทของเนื้อหาวิชาการที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด คือ ดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์กับอาชีพ และวิทยาศาสตร์ใกล้ตัว (วระศิลป์ คงดี, 2557)

#### 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ด้านสื่อ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ด้านบุคลากร และด้านนิทรรศการ โดยมีสภาพที่เกิดขึ้นในแต่ละด้าน ดังนี้

##### 1.2.1 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านสื่อของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านสื่อ ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กล่าวคือในการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบันยังไม่มีรวบรวมหรือจัดตั้งเป็นศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา โดยสื่อต่างๆ จะถูกติดตั้งหรือจัดแสดงหรือเก็บรักษาไว้หรือนำไปใช้ ตามภาควิชาทั้ง 8 ภาควิชา และหน่วยงานภายในต่างๆ ตามการเรียนการสอนและการเรียนรู้ โดยมีการจัดทำสื่อการสอนในแต่ละภาควิชา ดังนี้

ภาควิชาคณิตศาสตร์ ได้จัดทำสื่อการเรียนการสอน ในกระบวนวิชา

“คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์กับอารยธรรม (201117) ประกอบด้วย แบบจำลอง 3D วัตถุโมเดล จ. เชียงใหม่ แบบจำลองห้องแห่งความลับ อธิบายว่า ปรากฏการณ์พระอาทิตย์กลับหัวที่วัดในจังหวัดลำปาง แบบจำลองไขปริศนาปรากฏการณ์แสงอาทิตย์ลอดผ่าน 15 ช่องประตู ณ ปราสาทหินพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ แบบจำลองความลับของสะพานหิน และมีการสร้างวีดิทัศน์นำเสนอเรื่องสะพานหินโค้งจำลอง และได้อธิบายถึงสะพานชนิดอื่นๆ ร่วมด้วย (อติชาติ เกตตะพันธุ์, 2558)

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ นำสื่อ e-learning มาใช้เป็นทางเลือกทางการศึกษาแก่ผู้เรียนอีกทางหนึ่ง หรือเป็นการขยายโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์เพิ่มเติม มีการนำเสนอรูปแบบอื่นที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องร่วมด้วย เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ หรือปฏิบัติการ เป็นต้น (จุณพงษ์ ไทยอุบลมณี, 2002)

นอกจากนี้มีหน่วยงานสนับสนุน คือ ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย หนังสือ วารสาร วิทยานิพนธ์ทั้งฉบับตีพิมพ์และฉบับอิเล็กทรอนิกส์ รายงานปัญหาพิเศษต่างๆ เฉพาะ

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่า 60,000 รายการ โดยจำแนกเป็นกลุ่มสาขาวิชาใหญ่ๆ ได้ไม่น้อยกว่า 8 สาขาวิชาหลักที่มีการเรียนการสอนภายในภาควิชาต่างๆของคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ คณิตศาสตร์ เคมีเคมีอุตสาหกรรมธรณีวิทยาชีววิทยาฟิสิกส์ และวัสดุศาสตร์วิทยาการคอมพิวเตอร์และสถิติ โดยนักศึกษา นักวิจัย และคณาจารย์ สามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศได้จากระบบสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศของสำนักหอสมุด นอกจากนี้ยังมีสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์คณะวิทยาศาสตร์ 2) ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ 3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 4) หนังสือพิมพ์ออนไลน์ 5) วิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ 6) งานวิจัยอิเล็กทรอนิกส์ 7) คลังข้อมูลผลงานวิชาการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 8) ฐานข้อมูลเอกสารฉบับเต็ม รวบรวมจากมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ 9) สหบรรณานุกรมห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไทย 10) คอลเลกชันพิเศษ เช่น ศูนย์ข้อมูลและวัฒนธรรมอเมริกัน บริการเอกสารหายาก เพลงล้านนา บริการมรดกธรรม ศูนย์สนเทศภาคเหนือ ภาพล้านนาในอดีต ห้องศาสตราจารย์สุกิจ นิมมานเหมินท์ ฐานข้อมูลสูจิบัตรพิธีพระราชทานปริญญาบัตรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ 11) ฐานข้อมูลรายงานปัญหาพิเศษนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ (ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

### 1.2.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ของคณะ

**วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่** กล่าวคือ สถานที่และสภาพแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มีอาคารเรียน อาคารประกอบ และสิ่งอำนวยความสะดวก ที่เอื้อต่อการเรียนการสอน ทั้งหมดดังนี้ 1) อาคารเคมี 1 (CB1) เป็นอาคารหลังแรกของคณะวิทยาศาสตร์ 2) อาคาร 40 ปี คณะวิทยาศาสตร์ (SCB2) 3) อาคาร 30 ปี คณะวิทยาศาสตร์ (SCB1) เป็นอาคารที่สร้างขึ้นในโอกาสเฉลิมฉลองคณะวิทยาศาสตร์ ครบรอบ 30 ปี โดยเป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการพื้นฐาน และห้องบรรยายขนาด 300 ที่นั่ง และเป็นที่ตั้งของห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ด้วย 4) อาคาร 40 ปี คณะวิทยาศาสตร์ (SCB2) เป็นอาคารที่สร้างขึ้นในโอกาสเฉลิมฉลองคณะวิทยาศาสตร์ ครบรอบ 40 ปี โดยเป็นอาคารรวม ประกอบด้วย สำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ (ชั้น 2) สโมสรนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ (ชั้น 1) ห้องบรรยายขนาด 300 ที่นั่ง ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง และที่ตั้งสาขาจุลชีววิทยา 5) อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ (SCB3) เป็นอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสำหรับภาควิชาธรณีวิทยาและสาขาอัญมณีวิทยา 6) อาคาร 45 ปี คณะวิทยาศาสตร์ (SCB4) สำหรับเป็นอาคารเรียนและวิจัยสำหรับภาควิชาคณิตศาสตร์และภาควิชาสถิติ 5) หอดูดาวสิรินธร ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ ตั้งอยู่บนดอยสุเทพ 6) โรงอาหารภาควิชาชีววิทยา ตั้งอยู่ที่ใต้ถุนอาคารชีววิทยา 2 ภาควิชาชีววิทยา 7) ลานอะตอม เป็นโถงสำหรับจัดกิจกรรมทั่วไป อยู่บริเวณโถงอาคาร 40 ปี คณะวิทยาศาสตร์ 8) พิพิธภัณฑธรณีวิทยา ตั้งอยู่บริเวณอาคาร SCB3 9) พิพิธภัณฑชีววิทยา ตั้งอยู่บริเวณอาคารชีววิทยา 1 10) ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหน่วยงานที่ให้บริการวิชาการ ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี รวมทั้งเพิ่มพูนรายได้ให้กับส่วนงานและมหาวิทยาลัย มีเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งด้านเคมี ชีววิทยา ด้านจุลชีววิทยา และ

ห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 มีบุคลากรผู้ทรงความรู้ และประสบการณ์เป็นอย่างดีจากภาควิชาต่างๆ 11) ศูนย์ธรรมชาติวิทยาอดอยสุเทพ เฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นศูนย์สำหรับนักท่องเที่ยว นักศึกษา และนักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับด้านธรรมชาติวิทยาของอดอยสุเทพ รวมทั้งในด้านประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม และ 12) ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งอยู่ที่ ชั้น 2 อาคาร 30 ปี พื้นที่บริการ การแบ่งพื้นที่บริการห้องสมุดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ พื้นที่บริการผู้อ่านห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 387 ที่นั่ง ประมาณ 804 ตารางเมตร และพื้นที่การสืบค้นสารนิเทศ ณ ห้องเทคโนโลยีสารสนเทศ และห้องบริการวารสารและเอกสารอ้างอิง ประจำคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 90 ที่นั่ง ประมาณ 158 ตารางเมตร (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

### 1.2.3 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านบุคลากร ของคณะวิทยาศาสตร์

**มหาวิทยาลัยเชียงใหม่** กล่าวคือ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีหน่วยงานภายในทั้งหมด 13 หน่วยงานหลัก มีระดับหัวหน้างาน จำนวน 5 คน บุคลากรภายในคณะ แบ่งประเภทออกเป็น 2 ประเภท คือสายสนับสนุนและสายวิชาการ มีบุคลากร รวมทั้งหมด 513 คน แบ่งได้ดังนี้

บุคลากรสายวิชาการ 312 คน โดยเป็นข้าราชการ 55 คน พนักงานมหาวิทยาลัย (งบประมาณแผ่นดิน) 251 คน ผู้มีความรู้ความสามารถ (งบประมาณแผ่นดิน) 1 คน ผู้เกษียณอายุราชการ (ศาสตราจารย์) 3 คน ผู้เชี่ยวชาญ 2 คน

บุคลากรสายสนับสนุน 201 คน โดยเป็นข้าราชการ 26 คน พนักงานมหาวิทยาลัย (งบประมาณแผ่นดิน) 121 คน พนักงานมหาวิทยาลัยชั่วคราว 54 คน และลูกจ้างประจำ 31 คน (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

### 1.2.4 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านนิทรรศการ ของคณะวิทยาศาสตร์

**มหาวิทยาลัยเชียงใหม่** กล่าวคือ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีศูนย์บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศูนย์สำหรับนักท่องเที่ยว นักศึกษา และนักเรียน ได้ศึกษาเรียนรู้ ศูนย์ธรรมชาติวิทยาอดอยสุเทพ เฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นศูนย์สำหรับนักท่องเที่ยว นักศึกษา และนักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับด้านธรรมชาติวิทยาของอดอยสุเทพ รวมทั้งในด้านประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม ได้แก่

นิทรรศการถาวร ซึ่งถูกจัดตั้งภายในอาคารศูนย์ธรรมชาติวิทยาอดอยสุเทพฯ เช่น นิทรรศการ เรื่อง Now, Then'n Hope และนิทรรศการคืนชีพให้ซากสัตว์ ภายในนิทรรศการผู้เข้าชมจะได้เรียนรู้เรื่องราวของอดอยสุเทพผ่านรูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายจากนิทรรศการดังกล่าว เพื่อการสร้างความตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์อุทยานแห่งชาติอดอยสุเทพ-ปุย ต่อไป

นิทรรศการชั่วคราว ประกอบด้วย นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติฯ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในวโรกาส ทรงครองสิริราชครบ 80 พรรษา การจัดแสดงนิทรรศการ ฝนดาวตก ร่วมกับสถาบันวิจัยดาราศาสตร์ นิทรรศการภาพถ่ายนกหายากบนดอยสุเทพ ที่มุ่งแสดงถึงความหลากหลายขององค์ความรู้เกี่ยวกับดอยสุเทพ โดยมีการหมุนเวียน เปลี่ยนไปตามวาระต่างๆ และความร่วมมือระหว่างองค์กร (ศูนย์ธรรมชาติวิทยา ดอยสุเทพ เฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

### 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสื่อ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านบุคลากร โดยมีสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละด้าน ดังนี้

#### 1.3.1 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสื่อ

สื่อ ในการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถูกติดตั้ง สร้างขึ้น และจัดเก็บตามภาควิชาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเรียนการสอนและการเรียนรู้ โดยประเภทของสื่อส่วนใหญ่ ในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นสื่อประเภท สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อวัสดุ และสื่ออุปกรณ์ มีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับจำนวนนักศึกษาในปัจจุบัน ของคณะวิทยาศาสตร์ โดยมีจำนวนนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โท และเอก รวมทั้งหมด 3,311 คน (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

#### 1.3.2 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสภาพแวดล้อม

ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม ของคณะวิทยาศาสตร์ พบว่ามีพื้นที่ใช้ประโยชน์ในระหว่างการศึกษาเรียนรู้ทั้งหมด 12 แห่ง ทั้งอาคารเรียน อาคารประกอบ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนการสอน เมื่อเทียบกับจำนวนนักศึกษาในปัจจุบัน ของคณะวิทยาศาสตร์ โดยมีจำนวนนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โท และเอก ในปีการศึกษา 2558 จำนวน 3,311 คน โดยเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ทั้งหมด 2,178 คน เมื่อแบ่งจำนวนนักศึกษาตามภาควิชาต่างๆ 8 ภาควิชา ประกอบด้วย 1) ภาควิชาชีววิทยา จำนวน 299 คน 2) ภาควิชาเคมี จำนวน 266 คน 3) ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม จำนวน 136 คน 4) ภาควิชาธรณีวิทยา จำนวน 178 คน 5) ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ จำนวน 212 คน 6) ภาควิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 150 คน 7) ภาควิชาสถิติ จำนวน 132 คน 8) ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 212 คน และไม่สังกัดสาขาวิชา จำนวน 593 คน เกิดความแออัดในการใช้ประโยชน์พื้นที่ ทั้งด้านการเรียนการสอนและด้านอื่นๆ ในระหว่างการศึกษาเรียนรู้

#### 1.3.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านบุคลากร

มีหน่วยงานภายในทั้งหมด 13 หน่วยงานหลัก ประเภทของบุคลากร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือสายสนับสนุนและสายวิชาการ รวมทั้งหมด 513 คน เมื่อเทียบกับจำนวนนักศึกษา 3,311 คน แต่เมื่อพิจารณาที่บุคลากรสายสนับสนุนเนื่องจากทำหน้าที่หลักในการให้บริการกับ



นักศึกษา มีบุคลากรสายสนับสนุน ทั้งหมด 201 คน เมื่อเทียบอัตราส่วนต่อจำนวนนักศึกษา ได้เท่ากับ 1 ต่อ 17 คน และรายละเอียดโครงสร้างบุคลากรที่สำคัญ ประกอบด้วย หัวหน้างาน จำนวน 5 คน นักวิทยาศาสตร์ จำนวน 34 คน

### 1.3.4 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านนิทรรศการ

ปัญหาที่เกิดขึ้นด้านนิทรรศการ พบว่าการประชาสัมพันธ์ให้ทราบถึง ที่จัดแสดง นิทรรศการภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คือ ศูนย์ธรรมชาติวิทยาออยสุเทพ เฉลิมพระเกียรติฯ ยังไม่ทั่วถึง ทำให้นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ทราบข่าวสารและยังไม่เป็นที่รู้จักศูนย์ธรรมชาติวิทยาออยสุเทพ เฉลิมพระเกียรติฯ ในการจัดแสดงนิทรรศการต่างๆ

## 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความพยายามในการแก้ไขปัญหาทั้ง 4 ด้าน โดยวางแผนการดำเนินการพัฒนาการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระยะเวลา 11 ของปีงบประมาณ 2555 - 2559 โดยมีพันธกิจด้านการบริการวิชาการ คือ ให้บริการวิชาการที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของสังคม พัฒนาระบบการจัดการสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศและความรู้ให้มีประสิทธิภาพ กลยุทธ์สำคัญ (Initiatives) คือ ส่งเสริมการบริการวิชาการที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของสังคม โครงการสำรวจความต้องการด้านบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (14 จังหวัด ภาคเหนือตอนบน) ของ ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ศวท-มช.)

### 1.4.1 ความพยายามในการแก้ปัญหา ด้านสื่อ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วางแผนการดำเนินงานของศูนย์ คือ นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการบริการวิชาการถ่ายทอดสู่การ พัฒนาการเรียน การสอน และการวิจัย ของคณะวิทยาศาสตร์ อาทิ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มีการพัฒนาความรู้ที่ได้ ให้บริการทาง วิชาการในรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ภาคฤดูร้อน โครงการ พสวท. ระดับอุดมศึกษา โดยหน่วยวิจัย คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โบราณคดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และวัดอุโมงค์ จ.เชียงใหม่ และยังคงดำเนินโครงการจัดทำหนังสือการ์ตูน เรื่อง “ประวัติศาสตร์ไทยในมิติคณิตศาสตร์” เป็นต้น เพื่อถ่ายทอดความรู้สู่นักศึกษา โดยเฉพาะนักศึกษา คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสาธารณชนทั่วไป ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

### 1.4.2 ความพยายามในการแก้ปัญหา ด้านสภาพแวดล้อม

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสภาพแวดล้อม เห็นได้ว่าจำนวนนักศึกษาของแต่ละภาควิชา มีจำนวนเพิ่มขึ้น จากเดิมปี 2555-2557 เฉลี่ยเพิ่มขึ้นปีละ 500 คน/ปี โดยเฉพาะภาควิชา สถิติปี 2558 มีจำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรี 132 คน แต่มีอาคารในความรับผิดชอบ เพียง 1 อาคาร

มีพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งสิ้น 1,417.54 ตารางเมตร ณ ปัจจุบัน จากข้อมูลนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่เข้าศึกษาในภาควิชาสถิติ ส่วนใหญ่เลือกสาขาวิชาสถิติเป็นอันดับที่ 1 ปัจจุบันได้มีการสร้างอาคารใหม่ คือ อาคารเรียนและปฏิบัติการรวมสถิติและคณิตศาสตร์ รวมทั้งการจัดหา Software ทางสถิติที่มีลิขสิทธิ์ ถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งภาควิชาได้จัดหาโปรแกรม SPSS และ SAS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องแล้ว ส่วนโปรแกรมอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน (ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

#### 1.4.3 ความพยายามในการแก้ปัญหา ด้านบุคลากร

ปัญหาจำนวนบุคลากรสายสนับสนุน มีจำนวนน้อยเมื่อเทียบอัตราส่วนต่อจำนวนนักศึกษา ได้เท่ากับ 1 ต่อ 17 คน ในปีงบประมาณ 2559 มีการจัดหาระบบบุคคลใหม่ เพื่อจำแนกประเภทของบุคลากร ตามลักษณะย่อย เพื่อให้ง่ายต่อการจัดสรรบุคลากรตามประเภทนั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า ช่วงอายุบุคลากรสายสนับสนุนส่วนใหญ่ มีอายุสูงกว่า 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 42.2 จึงมีการปรับเพิ่มจำนวนบุคลากรสายสนับสนุนใหม่เพิ่มขึ้น ในปี 2559 จำนวน 36 คน ปัจจุบันจึงมีจำนวนบุคลากรสายสนับสนุน ทั้งหมด 237 คน ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 57.38 ได้มีการจัดให้บุคลากรลาศึกษาต่อ ลาเพิ่มพูนความรู้ ส่วนจำนวนบุคลากรสายวิชาการ ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 30 – 39 ปี คิดเป็นร้อยละ 41.5 วุฒิการศึกษาส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาเอก คิดเป็นร้อยละ 88.33 (หน่วยเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

#### 1.4.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา ด้านนิทรรศการ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในส่วนงานของศูนย์ธรรมชาติวิทยา ดอยสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ มีการปรับปรุงนิทรรศการขึ้นมาใหม่โดยได้ความร่วมมือจากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช) ซึ่งมีการนำนิทรรศการเคลื่อนที่มาจัดตั้งให้กับศูนย์ฯ และมีการจัดอบรมโครงการต่างๆ แก่หน่วยงานภายนอกเป็นประจำ เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ด้านนิทรรศการของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้จัดทำขึ้น โดยการจัดประชุมสัมมนาและการจัดนิทรรศการ เป็นที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งชุมชนที่อยู่ในบริเวณสถานที่จัดงาน เนื่องจากเป็นการดำเนินงานในระดับชาติ ทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสูงมาก และต้องอาศัยความชำนาญในการดำเนินงานอย่างแท้จริง (แพรวพรรณ ตรีชั้น, 2559)

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ด้านสื่อ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ด้านบุคลากร และด้านนิทรรศการ พบว่า มีผู้ศึกษาวิจัย ในช่วงปี 2546 - 2557 จำนวน 6 เล่ม ดังนี้

กนกวรรณ ประภากรณ์ (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้เว็บไซต์เพื่อการประชาสัมพันธ์ของสถาบันอุดมศึกษาพบว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เน้นการสื่อสารภายในเป็นอันดับ 1 รองลงมาเป็นการสื่อสารภายนอก โดยวัตถุประสงค์การประชาสัมพันธ์เพื่อให้ข้อมูลหลักสูตรและการ

ให้บริการของมหาวิทยาลัยเป็นอันดับ 1 รองลงมาเป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้ และอันดับที่ 3 จะเป็นการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ข่าวสารของมหาวิทยาลัย ดังนั้นควรมีการ ประชาสัมพันธ์ภายนอก เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายและผู้ที่สนใจภายนอกมหาวิทยาลัยเป็นกลุ่มประชากรที่มีความสำคัญอย่างมากต่อมหาวิทยาลัย ดังนั้นในอนาคตควรมีการเน้นการสื่อสารภายนอกให้มากยิ่งขึ้น เพื่อประชาสัมพันธ์ให้คนภายนอกรับทราบข้อมูล ในการจัดแสดงนิทรรศการ หรือกิจกรรมต่างๆ ใน มหาวิทยาลัย

พิทักษ์ ทนาบุตร (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การปรับปรุงการจัดแสดง นิทรรศการถาวร พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดแสดง นิทรรศการถาวร พบว่า การปรับปรุงนิทรรศการถาวรควรใช้ข้อมูลให้ทันสมัยและน่าสนใจ โดยเฉพาะ รูปแบบการนำเสนอข้อมูลซึ่งควรนำเทคนิคสมัยใหม่มาใช้ร่วมกับการจัดแสดงนิทรรศการ เพื่อช่วยในการ ส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลรวมถึงดึงดูดความสนใจจากผู้เข้าชมทั้งชาวไทยและ ชาวต่างชาติ นอกจากนี้ควรมีการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆที่เป็นการต่อยอดองค์ความรู้จาก นิทรรศการถาวรสู่การเรียนรู้ในระดับชีวิตประจำวัน และจัดให้มีห้องบรรยายก่อนเข้าชมนิทรรศการถาวร และปรับผังนิทรรศการให้สอดคล้องกับทางสัญจรภายในอาคาร

ชนจักษ์ บัตรประโคน (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนา นิทรรศการเคลื่อนที่ กรณีศึกษาศูนย์วัฒนธรรมอีสานใต้ จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า การทำนิทรรศการที่มี พื้นที่จำกัดนั้น ต้องมีแนวทางที่ชัดเจน เลือกเรื่องราวที่เหมาะสมควบคู่กับการจัดพื้นที่ให้สอดคล้องกัน เพื่อให้สามารถออกแบบงานสื่อสารแก่ผู้เข้าชมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะท้อนอัตลักษณ์ของท้องถิ่น

รัฐพร บุญทองดี (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง แนวทางการปรับปรุง สภาพแวดล้อมและการจัดการเพื่อส่งเสริมการเดินทางและการใช้จักรยานด้วยแนวคิดการขนส่งอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาเขตการศึกษาสวนสัก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า แนวทางการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและ การจัดการ ควรแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1) การปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการจัดการเพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเดินเท้าและใช้จักรยาน ระยะที่ 2) การทดสอบระบบและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและ ทักษะคติในการเดินทาง และระยะที่ 3) การทำประชาพิจารณ์ เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วม

ขจรศักดิ์ สิงห์ชะจากร (2551) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์การเรียน การสอนเรื่องเทคนิคทางด้านจุลชีววิทยาเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ในการเรียนการสอน และหา ประสิทธิภาพของวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้น พบว่า ประสิทธิภาพของวีดิทัศน์ องค์ประกอบทั่วไป และการสื่อ ความหมายของภาพ รวมถึงความคิดเห็นโดยรวมต่อวีดิทัศน์ มีความเหมาะสมในระดับมากและมากที่สุด ส่วนการสื่อความหมายและองค์ประกอบทั่วไปของเสียง รวมถึงในส่วนของเนื้อหาโดยรวมของวีดิทัศน์นั้น มีประสิทธิภาพและความเหมาะสมในระดับมาก

จารุณี แก้วทอง (2546) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขวัญในการปฏิบัติงานของบุคลากร สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของบุคลากร มีแนวทางแก้ไขปัญหา คือ ควรจัดให้มีสถานที่ทำงานให้เป็นสัดส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติ และควรจัดให้มีการประชุมร่วมกันในหน่วยงานเพื่อวางแผนกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์และกระจายงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน

สรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีผู้ที่พยายามในการแก้ปัญหาในแก้ปัญหาด้านสื่อ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ด้านบุคลากร และด้านนิทรรศการ ด้วยการทำวิจัยในลักษณะของ การพัฒนา การปรับปรุงรูปแบบของ สื่อ สถานที่และสภาพแวดล้อม บุคลากร และนิทรรศการ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงที่เป็นจุดเด่นจุดด้อยสำหรับการแก้ไขพัฒนา

### 1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผน และกำหนดกลยุทธ์ทางการให้บริการและสร้างสื่อการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ ตลอดจนนำผลการศึกษาที่ได้มาประยุกต์ใช้ และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินงานจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผู้ที่สนใจเรียนรู้ ใช้เป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ในอนาคตต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

### 2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### 2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.2.2 เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.2.3 เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.2.4 เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านนิทรรศการ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### 3. ขอบเขตการวิจัย

#### 3.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ

#### 3.2 ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2,178 คน

#### 3.3 ขอบข่ายเนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษางานวิจัยเรื่องความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาและครอบคลุมประเด็นหลัก ครอบคลุม ด้านประเภทของสื่อ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ด้านบุคลากร และด้านนิทรรศการ

#### 3.4 ระยะเวลาในการวิจัย

เดือนพฤษภาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558)

### 4. นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะดังนี้

**4.1 ความต้องการ** หมายถึง ความปรารถนาของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในด้านสื่อ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม และด้านบุคลากร และด้านนิทรรศการ

**4.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา** หมายถึง สถานที่ที่รวบรวมองค์ประกอบสำคัญ 4 ด้าน คือ ด้านสื่อ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ด้านบุคลากร และด้านนิทรรศการ ให้บริการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ อย่างหลากหลายรูปแบบ ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกอบด้วย การเข้าชมนิทรรศการ ค้นคว้าข้อมูล ศึกษาประวัติความเป็นมา ปฏิบัติทดลองให้เห็นจริง ทำให้เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาทุกๆ คน

**4.3 สื่อการเรียนรู้** หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตัวอย่างเช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อวัสดุ สื่อประเภทอุปกรณ์ และสื่อเทคนิค ต่างๆ เช่น นิทรรศการเรื่องดาราศาสตร์ นิทรรศการเรื่องธรรมชาติของมนุษย์ นิทรรศการเรื่องธรรมชาติ ป่าไม้ น้ำ และนิทรรศการแสดงวัฒนธรรมของท้องถิ่น เป็นต้น เป็นสิ่งที่ใช้พัฒนาผู้เรียนได้ ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ เรียนรู้อย่างชัดเจน และทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนมากขึ้นด้วย

**4.4 สถานที่และสภาพแวดล้อม** หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และภายในตัวอาคารวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้แก่ ป้ายบอกทางต่างๆ ภายในอาคาร ห้องประชาสัมพันธ์ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องประชุมที่ ลานจอดรถ และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ที่พักสำหรับผู้มาติดต่อ ห้องน้ำที่สะอาด เครื่องปรับอากาศ ร้านขายขนมและเครื่องดื่ม บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย บริการน้ำดื่ม

**4.5 บุคลากร** หมายถึง บุคลากรในสายงานบริหาร ได้แก่ ผู้อำนวยการศูนย์ รองผู้อำนวยการศูนย์ ที่ปรึกษา หัวหน้างานวิชาการและวิจัย หัวหน้างานบริหารทั่วไป และเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ และบุคลากรสายสนับสนุน ได้แก่ นักวิจัย บรรณารักษณ์นักวิทยาศาสตร์ วิทยากรประจำจุด นิทรรศการ รวมถึงเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ

**4.6 นิทรรศการ** หมายถึง การจัดแสดงข้อมูลเนื้อหาด้วยสื่อต่างๆ ในศูนย์วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้แก่ นิทรรศการเรื่องดาราศาสตร์ นิทรรศการเรื่องธรรมชาติของมนุษย์ นิทรรศการเรื่องธรรมชาติ ป่าไม้ น้ำ นิทรรศการเรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ นิทรรศการเรื่องสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช แมลง นิทรรศการสำหรับเด็ก และนิทรรศการแสดงวัฒนธรรมของท้องถิ่น

**4.7 นักศึกษา** หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 – 4

**4.8 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่** หมายถึง สถานศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ มีบทบาทหน้าที่ในการให้การศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ให้บริการการเรียนรู้แก่นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 239 ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

## 5. ประโยชน์ที่ได้รับ

การศึกษาครั้งนี้ ทำให้ได้ข้อมูลความต้องการด้านประเภทของสื่อ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ด้านบุคลากร และด้านนิทรรศการ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์เป็นแนวทาง ในการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ทางการให้บริการและสร้างสื่อการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ ตลอดจนนำผลการศึกษาที่ได้มาประยุกต์ใช้ และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินงาน จัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผู้ที่สนใจเรียนรู้ ใช้เป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ในอนาคตต่อไปสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเสนอ เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้าอิสระที่ต้องการศึกษา ตามลำดับ ดังนี้ (1) ความต้องการ (2) ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (3) สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ (4) แหล่งเรียนรู้ (5) การเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (6) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (7) สถานที่และสภาพแวดล้อม (8) บุคลากร ทางการศึกษา (9) นิทรรศการ (10) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. ความต้องการ

ความต้องการ ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม เนื้อหาดังนี้ (1) ความหมายของความต้องการ (2) ลำดับความต้องการ (3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ (4) ทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการ

##### 1.1 ความหมายของความต้องการ

ความหมายของ ความต้องการนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมายด้วยกัน ดังนี้

ชูลีพร สุวรรณ (2548, น. 323) ได้กล่าวไว้ว่า ความต้องการ หมายถึง “ความอยากได้ ใครได้หรือประสงค์จะได้ เมื่อเกิดความกระตุนดังกล่าว จะทำให้ร่างกายเกิดการขาดสมดุลเนื่องมาจากการมีสิ่งรบกวนมากเกินไป มีแรงขับภายในเกิดขึ้น ทำให้ร่างกายไม่อาจอยู่นิ่งต้องพยายามดิ้นรน และแสวงหา เพื่อตอบสนองความต้องการนั้น ๆ เมื่อร่างกายได้รับตอบสนองแล้ว ร่างกายก็กลับสู่ภาวะสมดุลอีกครั้ง หนึ่ง และก็จะเกิดความต้องการใหม่ๆ เกิดขึ้นมาทดแทนวนเวียนอยู่ไม่มีวันสิ้นสุด”

ตุลา มหาพสุธานนท์ (2547, น. 241) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “ความต้องการ (Needs) คือ สภาวะของการขาดสมดุลทั้งภายในร่างกายและสิ่งแวดล้อมภายนอกแล้วทำให้เกิดแรงขับ (Drive) ขึ้นและเมื่ออยู่ในสภาพที่เกิดความขาดแคลนมาก ความต้องการนั้นก็จะมีกำลังบังคับสูงทำให้เกิดสภาพการตอบสนองขึ้น”

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, น. 436) ได้กล่าวถึงความต้องการ ตามความหมายใน พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 หมายถึง “เรื่องที่ยากได้ ตามประสงค์”

วิจิตร อาวะกุล (2535, น. 166 - 167) ได้กล่าวถึง ความต้องการ (need) ของมนุษย์ หมายถึง “สภาวะที่ บุคคลยังขาดหรือยังไม่มีสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และมีความต้องการที่จะมี หรือให้ได้มาในสิ่ง เหล่านั้น หากแต่ยังไม่ สามารถตอบสนองความต้องการได้จะเกิดช่องว่าง (gap) จะเกิดความขัดแย้ง ความไม่ลงรอย ความต้องการนี้ หากยังไม่ได้บำบัดให้เป็นที่พอใจตามสมควรแล้ว จะเป็นอุปสรรคต่อ การเรียนรู้และการพัฒนาความต้องการ”

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530, น. 365) ได้กล่าวว่า ความต้องการ หมายถึง “ถ้าสถานการณ์ อย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้อินทรีย์เสียสภาพสมดุล ก็ต้องพยายามแสวงหามาซึ่งสิ่งที่สนองความต้องการ เพื่อปรับให้ร่างกายอยู่ในสภาพสมดุล มนุษย์ทุกคนย่อมมีความต้องการอย่างน้อย 3 ประเภท คือ ความ ต้องการทางกาย ความต้องการทางใจ และความต้องการทางสังคม”

ดังนั้นจึงพอสรุป ได้ว่า ความต้องการ หมายถึง ความรู้สึกของมนุษย์ที่เกิดจากร่างกาย และจิตใจซึ่งต้องพยายามแสวงหามาซึ่งสิ่งที่สนองความต้องการ

## 1.2 ลำดับความต้องการ

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2542, น. 213-214) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีลำดับขั้นความ ต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต้องการพื้นฐาน ของมนุษย์ ซึ่งกำหนดโดยนักจิตวิทยาชื่อ Abraham Maslow เป็นทฤษฎีการจูงใจที่มีการกล่าวขวัญกัน อย่างแพร่หลาย มาสโลว์ มองความต้องการของมนุษย์เป็นลักษณะลำดับขั้นจากระดับต่ำสุดไปยั้งระดับ สูงสุดและสรุปว่า เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว มนุษย์ก็จะมีความต้องการอื่น ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

1. ความต้องการของร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐาน เพื่อความอยู่รอด เช่น อาหาร น้ำ ความอบอุ่น ที่อยู่อาศัย การนอน และการพักผ่อน มาสโลว์ได้กำหนด ตำแหน่งซึ่งความต้องการเหล่านี้ได้รับการตอบสนองไปยั้งระดับที่มีความจำเป็นเพื่อให้ชีวิตอยู่รอดและ ความต้องการอื่นจะกระตุ้นบุคคลต่อไป

2. ความต้องการความมั่นคงหรือความปลอดภัย (Security or Safety Needs) ความ ต้องการเหล่านี้เป็นความต้องการที่จะเป็นอิสระจากอันตรายทางกายและความกลัวต่อการสูญเสียงาน ทรัพย์สิน อาหาร หรือที่อยู่อาศัย

3. ความต้องการการยอมรับ หรือความผูกพัน หรือความต้องการทางสังคม (Affiliation or Acceptance Needs) เนื่องจากบุคคลอยู่ในสังคมจึงต้องการการยอมรับจากบุคคลอื่น

4. ความต้องการยกย่อง (Esteem Needs) ตามทฤษฎีมาสโลว์ เมื่อบุคคลได้รับการ ตอบสนองความต้องการการยอมรับแล้ว จะต้องการการยกย่องจากตัวเองและจากบุคคลอื่น ความ ต้องการนี้เป็นการพึงพอใจในอำนาจ ความภาคภูมิใจ สถานะและความเชื่อมั่นในตนเอง



5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Needs for Self-actualization) มาสโลว์คำนี้ว่าความต้องการในระดับสูงสุดเป็นความปรารถนาที่จะสามารถประสบความสำเร็จ เพื่อที่จะมีศักยภาพและบรรลุความสำเร็จในสิ่งใดสิ่งหนึ่งในระดับสูงสุด

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าลำดับชั้นความต้องการดังกล่าว แสดงให้เห็นว่ามนุษย์มีความต้องการด้านร่างกายก่อนแล้วจึงจะเกิดความต้องการด้านจิตใจ มีการพัฒนาเป็นไปตามลำดับชั้นความต้องการพื้นฐานสู่ความต้องการระดับสูง กล่าวคือ การที่บุคคลมีความต้องการก็จะเกิดแรงในการตอบสนองความต้องการ เมื่อความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการความปลอดภัยจึงจะมีความสำคัญ ถ้าบุคคลยังไม่รู้สึกว่าการปลอดภัย ความต้องการด้านอื่นๆ ที่สูงขึ้นไปจะยังไม่เกิดขึ้นยังผลกับบุคคลแต่ละคนไม่อาจได้รับการตอบสนองความต้องการทั้ง 5 ชั้นทุกคน จากทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow) อัลเดอร์เฟอร์ (Alderfer) (1972, pp. 507-532) อ้างถึงในปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, น. 52) ได้พัฒนาเป็นทฤษฎี อี อาร์ จี (E.R.G.) ซึ่งกล่าวความต้องการของบุคคลไว้ 3 ประการ คือ

1. ความต้องการที่จะได้มีชีวิตอยู่รอด (Existence needs) เช่น ที่พักอาศัย เงินเดือนผลประโยชน์อื่น ๆ ซึ่งเป็นความต้องการทางร่างกายและความปลอดภัย
2. ความต้องการความสัมพันธ์ (Relatedness needs) ซึ่งเป็นความต้องการทางสังคม เช่น การเป็นสมาชิกของสังคม และที่ทำงาน การยอมรับในสังคม
3. ความต้องการเจริญก้าวหน้า (Growth needs) เช่น การประสบความสำเร็จในชีวิต และการได้รับการยกย่อง ซึ่งเป็นการต้องการขั้นสูงสุดที่ต้องการ ได้รับการยกย่องทางสังคม และความสำเร็จในชีวิต ความต้องการของบุคคลที่ได้กล่าวมา มีความสัมพันธ์กับองค์การ และการจัดการดังที่เฮอริเบอร์ก (Herberg) ได้เสนอทฤษฎีการจูงใจการบำบัด (Motivational Hygiene Theory) ที่กล่าวถึงความต้องการหรือปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของคน แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

3.1 ปัจจัยจูงใจหรือปัจจัยกระตุ้น (Motivational Factors) เป็นปัจจัยที่ช่วยเสริมแรงจูงใจให้คนต้องการ และเกิดความพอใจที่จะทำงานเพิ่มขึ้น รวมทั้งทำงาน ให้บรรลุผลตามเป้าหมายของงานปัจจัยประเภทนี้ ได้แก่ การได้รับความสำเร็จในงานเพิ่มขึ้น ได้รับการยอมรับในความสามารถ ได้รับมอบหมายให้มีความรับผิดชอบในงานเพิ่มขึ้นซึ่งมีผลทำให้ก้าวหน้าในการทำงาน ปัจจัยประเภทนี้ยังมีมากยิ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการทำงาน

3.2 ปัจจัยบำบัด หรือปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่ช่วยลดความไม่พอใจของคนการทำงาน แต่จะไม่ช่วยให้เกิดความต้องการในการทำงานเพิ่มขึ้น ปัจจัยประเภทนี้ ได้แก่ เงินเดือน สวัสดิการ สภาพการทำงาน ความมั่นคงของงาน ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในหน่วยงาน นโยบายและการบริหารงานจากปัจจัยจูงใจหรือปัจจัยกระตุ้นเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานโดยตรง ซึ่งมีผลทำให้เกิดความต้องการหรือความพอใจ ส่วนปัจจัยบำบัดหรือปัจจัยค้ำจุนเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ของงาน ถ้าขาดปัจจัยบำบัดจะทำให้เกิดความไม่พอใจในงานที่ทำเพราะปัจจัยบำบัดเป็นเพียงปัจจัยเบื้องต้นและเห็นว่า ตามธรรมชาติ มนุษย์มีความต้องการมากมายหลายอย่างจนไม่มีขอบเขตจำกัด ซึ่งทั้งความต้องการที่เกิดจากความคิดคำนึง หรือความต้องการด้านจิตใจ หรือความต้องการทางกายเป็นความต้องการที่ขาดมิได้และในความต้องการต่าง ๆ ของมนุษย์นั้นยากที่จะได้รับการสนองตอบจนเป็นที่พอใจ เพราะเป็นเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล ตามแนวคิดของ Maslow ได้กล่าวถึงความต้องการของมนุษย์ว่าเป็นลำดับทั้งหมด 5 ชั้นตอน ดังนี้

ชั้นที่ 1 ความต้องการทางกาย (Physiological Needs) คือความต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต

ชั้นที่ 2 ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety and Security Needs) คือความต้องการที่จะมีชีวิต ที่มั่นคง ปลอดภัย

ชั้นที่ 3 ความต้องการความรักและการเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม (Love and Belonging Needs) มนุษย์เมื่อเข้าไปอยู่ในกลุ่มใดก็ต้องการให้ตนเป็นที่รักและยอมรับในกลุ่มที่ตนอยู่

ชั้นที่ 4 ความต้องการได้ รับการยกย่องจากผู้อื่น (Self -Esteem Needs) เป็นความต้องการในลำดับต่อมา ซึ่งความต้องการในชั้นนี้ถ้าได้รับจะก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง

ชั้นที่ 5 ความต้องการในการเข้าใจและรู้จักตนเอง (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการชั้นสูงของมนุษย์ ซึ่งน้อยคนที่จะประสบได้ถึงขั้นนี้

ดังนั้น จึงสามารถสรุปลำดับความต้องการได้ว่า ลำดับความต้องการของมนุษย์นั้นเป็นความต้องการที่ตอบสนองทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ โดยมีความต้องการเป็นระดับที่เริ่มจากน้อยและเพิ่มมากขึ้น ตามปัจจัยรอบด้านที่เกี่ยวข้องในการดำเนินชีวิต ทั้งในเรื่องของหน้าที่การทำงาน ครอบครัว ความรัก การเรียนการศึกษาหรืออื่นๆ ที่แสดงถึงการดำรงอยู่ในปัจเจกบุคคลนั้นๆ หรือความรู้สึกทางกาย ในด้านความปลอดภัย ความไว้นื้อเชื่อใจ และการยกย่อง ฯลฯ

### 1.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ

ทุกวันนี้คนเราพยายามทำงานก็เพื่อจะสนองความต้องการของตน ทำงานเพื่อเงิน เพราะเงินเป็นสื่อกลางของการแลกเปลี่ยนสิ่งต่างๆ ตามต้องการ แต่ถ้ามองให้ลึกลงไปแล้วการทำงานไม่ใช่เพื่อเงินแต่อย่างใดเลยเสมอไป เศรษฐีมีเงินมหาศาลก็ยังทำงานทั้งๆ ที่ทำงานแล้วได้เงินเป็นค่าตอบแทนเพียงเล็กน้อย การทำงานเพื่อเงิน เป็นเพียงเหตุผลประการหนึ่งเท่านั้น ยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกมากที่คนต้องการได้จากการทำงาน ซึ่งบางครั้งเงินไม่สามารถซื้อความต้องการบางอย่างได้ เพราะความต้องการของมนุษย์ มีอยู่ 3 ประการ ซึ่ง ฤชณา ศักดิ์ศรี นำคำกล่าวของ Samuelson ที่ค้นพบว่ามนุษย์นั้น เพียรพยายามทุกวิถีทางในอันที่จะทำให้บรรลุความต้องการที่ละชั้นเมื่อความต้องการชั้นแรกได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการชั้นนั้นก็ลดความสำคัญลงจนหมดความสำคัญไป ไม่เป็นแรงกระตุ้นอีกต่อไป แต่จะเกิดความสนใจและต้องการสิ่งใหม่แต่ความต้องการขั้นต้น ๆ ที่ได้รับการ

ตอบสนองไปเรียบร้อยแล้วนั้นอาจกลับมาเป็นความจำเป็นหรือความต้องการครั้งใหม่อีกได้เมื่อการตอบสนองความต้องการครั้งแรกได้สูญเสียหรือขาดหายไป และความต้องการที่เคยมีความสำคัญจะลดความสำคัญลงเมื่อมีความต้องการใหม่ๆ เข้ามาแทนที่ นอกจากนั้นแล้ว Gilmer กล่าวว่า มนุษย์มีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่าง เช่นอาหาร อากาศ น้ำ ที่อยู่อาศัยรวมทั้งสิ่งอื่นๆ ด้วย เช่น การยอมรับนับถือ สถานภาพและการเป็นเจ้าของ แต่ยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ อยู่ 3 ประการ คือ (Samuelson, 1917 อ้างใน กฤษณา ศักดิ์ศรี, 2534, น. 159)

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย หรือ ความต้องการทางสรีระ (Physical or Physiological Needs) หรือความต้องการปฐมภูมิ (Primary Needs) หรือ ความต้องการทางด้านชีววิทยา (Biological Needs) หรือความต้องการปฐมภูมิ (Primary) เป็นความต้องการทางชีววิทยาหรือความต้องการทางกายภาพ เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานอันดับแรกหรือขั้นต่ำสุดของมนุษย์ซึ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต เป็นความต้องการที่จำเป็นสำหรับชีวิต เป็นความต้องการเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ของมนุษย์ เพื่อการมีชีวิตอยู่ เป็นความต้องการที่มีมาตั้งแต่กำเนิด ในฐานะที่เป็นอินทรีย์ทางกายภาพ เป็นแรงขับ (Drive) ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เป็นแรงขับด้านทางกายภาพ เป็นความต้องการที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเพื่อความอยู่รอด จึงเป็นความต้องการพื้นฐานที่จะขาดเสียมิได้ ความต้องการชนิดนี้หากไม่ได้รับการตอบสนองจะมีความรู้สึก ตึงเครียดอยู่ตลอดเวลา และมีความกระวนกระวาย เช่น ความต้องการอากาศหายใจ อาหาร ความอบอุ่น น้ำ ยารักษาโรค อุณหภูมิที่เหมาะสม เครื่องนุ่งห่ม การเคลื่อนไหวทางร่างกายการขับถ่าย ความต้องการเรื่องเพศ การพักผ่อนนอนหลับ ที่อยู่อาศัย ถ้าขาดความต้องการประเภทนี้เพียงประการใดประการหนึ่งชีวิตจะต้องมีอันเป็นไป เพราะความต้องการนี้เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับมนุษย์ทุกคนจะขาดเสียมิได้ การแสวงหาสิ่งต่างๆ มาเพื่อตอบสนองความต้องการในทางกายของมนุษย์ นี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสังคม วัฒนธรรม การฝึกอบรม สิ่งแวดล้อม ศาสนา เศรษฐกิจ ฯลฯ

2. ความต้องการทางด้านจิตใจ หรือ ความต้องการในระดับสูง หรือความต้องการทางด้านจิตวิทยา หรือความต้องการทุติยภูมิ หรือความต้องการที่เกิดใหม่ (Psychological Needs or Secondary Needs or Acquired Needs) เป็นความต้องการที่ส่วนใหญ่เกิดขึ้นภายหลัง หลังจากความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองแล้ว บางครั้งจึงเรียกความต้องการทางจิตใจว่า"ความต้องการที่เกิดขึ้นใหม่" (Acquired Needs) เพราะเป็นความต้องการที่เกิดจากความรู้ และการเรียนรู้ประสบการณ์ การสนองตอบต่าง ๆ ก็เพื่อให้เกิดความพึงพอใจ เป็นแรงขับ (Drive) ชนิดหนึ่งที่ไม่หยุดอยู่กับที่ (Dynamic) ไม่มีรากฐานจากความต้องการทางร่างกาย แต่อาศัยกลไกทางสมองที่ สัมผัสจากประสบการณ์ สภาพแวดล้อม วัฒนธรรม เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแต่ละบุคคลอาจเหมือนกันหรือต่างกันก็ได้ เนื่องจากแต่ละคนมีระดับความต้องการแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การเรียนรู้ และประสบการณ์ ความต้องการทางจิตใจ เป็นความต้องการที่สลับซับซ้อน และมีความแตกต่างกันมากระหว่างบุคคล

3. ความต้องการทางสังคม เป็นความต้องการทางจิตใจนั่นเอง แต่เน้นหนักในด้านความต้องการที่จะดำรงชีวิตให้เป็นที่ยอมรับนับถือของคนอื่น หรือมีความเป็นอยู่ดีกว่าบุคคลอื่นเช่น ต้องการความปลอดภัย ต้องการได้รับการยกย่องนับถือ ต้องการความยอมรับในสังคม ต้องการความก้าวหน้า เป็นต้น

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์คือ 1) ความต้องการทางด้านร่างกาย เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานอันดับแรกหรือขั้นต่ำสุดของมนุษย์ซึ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต 2) ความต้องการทางด้านจิตใจ และ 3) ความต้องการทางสังคม

#### 1.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการ

ทฤษฎีความต้องการตามแนวความคิดของเมอร์เรย์ (Murray) เมอร์เรย์มีความคิดเห็นว่า ความต้องการเป็นสิ่งที่บุคคลได้สร้างขึ้นก่อให้เกิดความรู้สึกซาบซึ้ง ความต้องการนี้บางครั้งเกิดขึ้นเนื่องจากแรงกระตุ้นภายในของบุคคล และบางครั้งอาจเกิดความต้องการเนื่องจากสภาพสังคมก็ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่า ความต้องการเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากสภาพทางร่างกายและสภาพทางจิตใจนั่นเอง ทฤษฎีความต้องการตามหลักการของเมอร์เรย์สามารถสรุปได้ดังนี้ (Murray, 1938, pp. 531-545 อ้างถึงในปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2553, น. 52-53)

1. ความต้องการที่จะเอาชนะด้วยการแสดงออกความก้าวร้าว (Need for Aggression) ความต้องการที่จะเอาชนะผู้อื่น เอาชนะต่อสิ่งขัดขวางทั้งปวงด้วยความรุนแรง มีการต่อสู้ การแก้แค้น การทำร้ายร่างกาย หรือฆ่าฟันกัน เช่น การพุดจากระทบกระแทกกับบุคคลที่ไม่ชอบกัน หรือมี ปัญหากัน เป็นต้น

2. ความต้องการที่จะเอาชนะฟันฝ่าอุปสรรคต่างๆ (Need for Counteraction) ความต้องการที่จะเอาชนะนี้เป็นความต้องการที่จะฟันฝ่าอุปสรรค ความล้มเหลวต่างๆ ด้วยการสร้างความพยายามขึ้นมา เช่น เมื่อได้รับคำดูถูกดูหมิ่น ผู้ได้รับจะเกิดความพากเพียรพยายามเพื่อเอาชนะ คำสบประมาทจนประสบความสำเร็จ เป็นต้น

3. ความต้องการที่จะยอมแพ้ (Need for Abasement) ความต้องการชนิดนี้เป็นความต้องการที่จะยอมแพ้ ยอมรับผิด ยอมรับคำวิจารณ์ หรือยอมรับการถูกลงโทษ เช่น การเผาตัวตายเพื่อประท้วงระบบการปกครอง พันท่ายนรสิงห์ไม่ยอมรับอภัยโทษ ต้องการจะรับโทษตามกฎหมาย เป็นต้น

4. ความต้องการที่จะป้องกันตนเอง (Need for Defendant) เป็นความต้องการที่จะป้องกันตนเองจากคำวิพากษ์วิจารณ์ การตำหนิติเตียน ซึ่งเป็นการป้องกันทางด้านจิตใจ พยายามหาเหตุผลมาอธิบายการกระทำของตน มีการป้องกันตนเองเพื่อให้พ้นผิดจากการกระทำต่างๆ เช่น ให้เหตุผลว่าสอบตกเพราะครูสอนไม่ดี ครู อาจารย์ที่ไม่มีวิญญูณครู ขี้เกียจอบรมสั่งสอนศิษย์ หรือประเภท “รำไม่ดีโทษปี่โทษกลอง”

5. ความต้องการเป็นอิสระ (Need for Autonomy) ความต้องการชนิดนี้เป็นความต้องการที่ปรารถนาจะเป็นอิสระจากสิ่งกีดขวาง ต้องการที่จะต่อสู้ดิ้นรนเพื่อเป็นตัวของตัวเอง

6. ความต้องการความสำเร็จ (Need for Achievement) คือ ความต้องการที่จะกระทำการต่างๆ ที่ยากลำบากให้ประสบความสำเร็จจากการศึกษาพบว่า เพศชายจะมีระดับความต้องการความสำเร็จมากกว่าเพศหญิง

7. ความต้องการสร้างมิตรภาพกับบุคคลอื่น (Need for Affiliation) เป็นความต้องการที่จะทำให้ผู้อื่นรักใคร่ ต้องการรู้จักหรือมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ต้องการเอาอกเอาใจ มีความซื่อสัตย์ต่อเพื่อนฝูง พยายามสร้างความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับบุคคลอื่น

8. ความต้องการความสนุกสนาน (Need for Play) เป็นความต้องการที่จะแสดงความสนุกสนาน ต้องการหัวเราะเพื่อการผ่อนคลายความตึงเครียดมีการสร้างหรือเล่าเรื่องตลกขบขัน เช่น มีการพักผ่อนหย่อนใจมีส่วนร่วมในเกมกีฬา เป็นต้น

9. ความต้องการแยกตนเองออกจากผู้อื่น (Need for Rejection) บุคคลมักจะมี ความปรารถนาในการที่จะแยกตนเองออกจากผู้อื่น ไม่มีความรู้สึกยินดีในร้ายกับบุคคลอื่น ต้องการเมินเฉยจากผู้อื่น ไม่สนใจผู้อื่น

10. ความต้องการความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น (Need for Succorance) ความต้องการประเภทนี้จะเป็นความต้องการให้บุคคลอื่นมีความสนใจ เห็นอกเห็นใจ มีความสงสารในตนเอง ต้องการได้รับความช่วยเหลือ การดูแล ให้คำแนะนำดูแลจากบุคคลอื่นนั่นเอง

11. ความต้องการที่จะให้ความช่วยเหลือต่อบุคคลอื่น (Need for Nurture) เป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมในการทำกิจกรรมในการทำกิจกรรมกับบุคคลอื่น โดยการให้ความช่วยเหลือให้บุคคลอื่นพ้นจากภัยอันตรายต่างๆ

12. ความต้องการที่จะสร้างความประทับใจให้กับผู้อื่น (Need for Exhibition) เป็นความต้องการที่จะให้บุคคลอื่นได้เห็น ได้ยินเกี่ยวกับเรื่องราวของตนเอง ต้องการให้ผู้อื่นมีความสนใจ สนุกสนาน แปลกใจ หรือตกใจในเรื่องราวของตนเอง เช่น เล่าเรื่องตลกขบขันให้บุคคลอื่นฟังเพื่อบุคคลอื่นจะเกิดความประทับใจในตนเอง เป็นต้น

13. ความต้องการมีอิทธิพลเหนือบุคคลอื่น (Need for Dominance) เป็นความต้องการที่จะให้บุคคลอื่นมีการกระทำตามคำสั่งหรือความคิด ความต้องการของตน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าตนมีอิทธิพลเหนือกว่าบุคคลอื่น

14. ความต้องการที่จะยอมรับนับถือผู้อาวุโสกว่า (Need for Deference) เป็นความต้องการที่ยอมรับนับถือผู้ที่อาวุโสกว่าด้วยความยินดี รวมทั้งนิยมชมชื่นในบุคคลที่มีอำนาจเหนือกว่า พร้อมทั้งจะให้ความร่วมมือกับบุคคลดังกล่าวด้วยความยินดี

15. ความต้องการหลีกเลี่ยงความรู้สึกล้มเหลว (Need for Avoidance of Inferiority) ความต้องการจะหลีกเลี่ยงให้พ้นจากความอับอายทั้งหลาย ต้องการหลีกเลี่ยงการดูถูก หรือการกระทำต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความละอายใจ รู้สึกอับอายล้มเหลว พ่ายแพ้

16. ความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงจากอันตราย (Need for Avoidance Harm) ความต้องการนี้เป็นความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงความเจ็บปวดทางด้านร่างกาย ต้องการได้รับความปลอดภัยจากอันตรายทั้งปวง

17. ความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงจากการถูกตำหนิหรือถูกลงโทษ (Need for Avoidance of Blame) เป็นความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงการลงโทษด้วยการคล้อยตามกลุ่ม หรือยอมนับคำสั่งหรือปฏิบัติตามกฎข้อบังคับของกลุ่มกฎเกณฑ์เพราะกลัวถูกลงโทษ

18. ความต้องการความเป็นระเบียบเรียบร้อย (Need for Orderliness) เป็นความต้องการที่จะจัดสิ่งของต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่เป็นระเบียบเรียบร้อย มีความประณีต งดงาม

19. ความต้องการที่จะรักษาชื่อเสียง เป็นความต้องการที่จะรักษาชื่อเสียงของตนที่มีอยู่ไว้จนสุดความสามารถ เช่น การไม่ยอมขโมย แม้ว่าตนเองจะหิว หรือไม่ยอมทำความผิด ไม่คดโกงผู้ใด เพื่อชื่อเสียงวงศ์ตระกูล เป็นต้น

20. ความต้องการให้ตนเองมีความแตกต่างจากบุคคลอื่น (Need for Contrariness) เป็นความต้องการที่อยากจะเด่น นำสมัย ไม่เหมือนใคร

มาสโลว์ (Dr. Abraham H. Maslow, 1943, pp. 370-396 อ้างถึงในปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2553, น. 51-52) ได้อธิบายเรื่อง ความต้องการของมนุษย์ว่าเป็นลำดับทั้งหมด 5 ชั้น (Five general system of needs) โดยเขียนเป็นรูปพีระมิดแห่งความต้องการไว้ แสดงความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ (Basic needs) เป็นทฤษฎีการจูงใจ ซึ่งเป็นคนแรกที่ได้เขียนขึ้น เรียกว่า “Maslow’s General theory of human mativation” Maslow กำหนดหลักการว่าบุคคลพยายามสนองความต้องการของตนเพื่อความอยู่รอดและความสำเร็จของชีวิต Needs หมายถึง ความต้องการอันจำเป็น ซึ่งชีวิตจะขาดเสียมิได้ ผลจากการศึกษาทราบว่าทุกกริยาท่าทาง หรืออาการที่มนุษย์แสดงออกมาเป็นรูปของพฤติกรรมนี้ก็เพราะแรงผลักดันจากความต้องการเป็นกำลังสำคัญให้แสดงออกมา ความต้องการอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่ได้มาภายหลัง และจากสิ่งที่เกิดขึ้นเองโดยไม่ต้องเรียนรู้เป็นความต้องการทางชีววิทยา (Biological Needs) ทั้งที่เป็นสิ่งที่แสดงออกมาให้เห็นได้และเป็นสิ่งที่ซ่อนตัวอยู่ ทฤษฎีแห่งการจูงใจของ Maslow กล่าวถึง ความต้องการ (Need) ของมนุษย์ โดยมีสมมุติฐาน กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ดังนี้

1. ความต้องการจำเป็นทางร่างกาย (Physiological Needs) สามารถแยกออกเป็นประเภทหนึ่งต่างหาก เป็นเอกเทศ จากการจูงใจประเภทอื่นๆ ได้เพราะเป็นความต้องการพื้นฐานที่ทุกคนต้องการเหมือนกัน

2. ความต้องการจำเป็น (Need) ทางกายเป็นความต้องการหลักของทุกคน
  3. ความต้องการ (Needs) อย่างอื่นๆ จะอันตรธานไป トラบใดที่ความต้องการมนุษย์ทางกายยังไม่ได้รับการตอบสนองตามความพอใจ เพราะยังถูกรอบำด้วยความจำเป็นทางสรีระอยู่
  4. ความต้องการอย่างอื่นที่สูงขึ้นไปจะเริ่มปรากฏเมื่อความต้องการทางร่างกายได้รับการสนองตอบเพียงพอแล้ว ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเข้ามาแทนที่
  5. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเพียงพอแล้ว จะไม่เป็นอุปสรรคต่อความต้องการระดับสูงกว่า ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นแรงจูงใจสำหรับพฤติกรรมนั้นอีกต่อไป และอินทรีย์นั้นจะถูกรอบำด้วยความต้องการอื่นที่ยังไม่เพียงพอ ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมมนุษย์
  6. บุคคลส่วนใหญ่ในสังคมมนุษย์ ต้องการโลกที่มีแต่ความปลอดภัยมีระเบียบแบบแผน และสามารถพยากรณ์ล่วงหน้าได้
  7. คนที่ทำลายความต้องการทางด้านความรัก และการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม หมายถึงคนที่ไม่ต้องการความรักและไม่ชอบการเข้าสังคมเป็นการกระทำของบุคคลที่ปรับตัวเองไม่ได้ และเป็นโรคประสาท
  8. ทุกๆ คนในสังคมย่อมต้องการและปรารถนาที่จะมีความเป็นอยู่อย่างมั่นคง ได้รับการเคารพ นับถือ ยกย่อง สรรเสริญ ประเมินค่าตน และมีความต้องการความแข็งแรง ความสำเร็จ ฉลาดปราดเปรื่อง ต้องการมีเกียรติยศชื่อเสียง มีฐานะ มีเกียรติภูมิ มีความสำคัญ และเป็นที่ยอมรับของสังคม
  9. มนุษย์ทุกคนมีความต้องการ และความต้องการนี้มีอยู่ตลอดเวลาเป็นกระบวนการที่ไม่มีที่สิ้นสุด เริ่มตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตาย ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นจะเกิดขึ้นมาแทนที่
  10. ความต้องการของมนุษย์มีลักษณะเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ (A hierarchy of needs) จากต่ำไปหาสูง กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนองทันที
- ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีการจูงใจนั้น หมายความว่าโดยรวมถึงความต้องการของมนุษย์ ที่ตอบสนองทั้งในด้านร่างกายและจิตใจนั้น ก็เพื่อพยายามตอบสนองความต้องการ และการอยู่รอด รวมถึงความสำเร็จของชีวิต โดยมีความต้องการเป็นระดับที่เริ่มจากน้อยและเพิ่มมากขึ้น ตามปัจจัยรอบด้าน ทั้งในเรื่องของหน้าที่ การทำงาน ครอบครัว ความรัก การเรียนการศึกษาหรืออื่นๆ ที่แสดงถึงการดำรงอยู่ในปัจเจกบุคคลนั้น ๆ หรือความรู้สึกทางกาย ในด้านความปลอดภัย ความไว้วางใจ เชื่อใจ การยกย่อง ฯลฯ

## 2. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้ (1) ความหมายและความสำคัญของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (2) เครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา และ (3) บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

### 2.1 ความหมายและความสำคัญของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการศึกษาด้วยตัวเอง ด้วยการให้ความรู้หลากหลายในด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานตลอดจนเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ประชาชนได้มีโอกาสเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยการเข้าชมนิทรรศการ ค้นคว้าข้อมูล ศึกษาประวัติความเป็นมา ทดลองให้เห็นปรากฏการณ์แห่งความจริงของวิทยาศาสตร์ เข้าร่วมกิจกรรมเสริมทักษะต่างๆ ทำให้เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ประชาชนเป็นคนมีเหตุผล รู้จักวิเคราะห์และสังเคราะห์ นำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของคนไทย และการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน (วิชัย ฤกษ์ภูริทัต, 2548, น. 14)

เนื่องจากในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันการเพิ่มประชากรของประเทศไทย มีปริมาณสูง อีกทั้งมีความจำเป็นต้องกระจายความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ประชาชนทุกระดับ ในปี พ.ศ.2522 กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ประกาศจัดตั้งกรมการศึกษานอกโรงเรียน และจัดให้มีหน่วยงานทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ชื่อว่า “ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา” เพื่อรองรับสภาพกับปริมาณและผู้ใช้บริการที่เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งมีความสามารถที่จะจัดบริการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทันสมัยและสอดคล้องกับวิทยาการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

สรุปได้ว่า ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา คือ แหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตัวเอง เป็นการให้ความรู้หลากหลายในด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานตลอดจนเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีความสำคัญในการให้บริการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ อย่างหลากหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อนโยบายรัฐและแนวทางการปฏิรูปการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ โดยความรู้หลากหลายในด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานตลอดจนเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ประชาชนได้มีโอกาสเรียนรู้ตลอดชีวิต

### 2.2 แหล่งเรียนรู้และกิจกรรมของเครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

การใช้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นกระบวนการในการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายเพราะจัดในลักษณะของการส่งเสริมการเรียนการสอนในสถานศึกษาและเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ประชาชน เพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้สามารถนำ ความรู้ดังกล่าวไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ถ้าจะให้สามารถบริการอย่างทั่วถึง



ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายทั่วประเทศจำเป็นต้องมีการสร้างหน่วยบริการ ซึ่งที่ได้เรียกว่า “ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา” ให้ครบทุกพื้นที่ทั่วประเทศโดยสร้างตามความเหมาะสมกับสภาพภูมิศาสตร์และทรัพยากรในท้องถิ่นนั้นๆ รวมทั้งส่งเสริมให้หน่วยบริการในและนอกสังกัดกรมการศึกษานอกโรงเรียน สามารถจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ศูนย์วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นหน่วยบริการเผยแพร่ดังกล่าว ในขณะนี้ยังไม่เพียงพอ จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานอกโรงเรียนขึ้นในส่วนกลางและขยายไปยังพื้นที่ต่างจังหวัดทุกจังหวัด พร้อมทั้งสนับสนุนองค์กรอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานหรือองค์กรของรัฐหรือเอกชนเข้าร่วมเป็นเครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา และให้ความสนับสนุนส่งเสริมเกื้อกูลกันในอันที่จะช่วยทำให้การดำเนินกิจกรรมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วิชัย ฤกษ์สุริหัต (2548, น. 15-28) ได้กล่าวว่าศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นหน่วยงานของรัฐสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งเป็นหน่วยงานอยู่ในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ ปัจจุบันมีเครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา จำนวน 16 แห่ง ได้แก่ จังหวัดลำปาง จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดขอนแก่น จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดสระแก้ว จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดปทุมธานี กรุงเทพมหานคร จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (อุทยานวิทยาศาสตร์) จังหวัดตรัง จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดยะลา โดยศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษามีแหล่งเรียนรู้ และกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. นิทรรศการถาวร คำนึงถึงความต้องการการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายและต้องมีเอกภาพ คุณภาพยกระดับศักยภาพทางปัญญาของประชาชนให้สูงขึ้น เพื่อที่จะได้นำศักยภาพต่างๆ มาใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัว หมู่คณะ สังคม และประเทศชาติ นิทรรศการที่จัดทำขึ้นโดยเครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานั้น มีจำนวนมาก แต่มีนิทรรศการบางนิทรรศการที่จัดทำในลักษณะและเนื้อหาเดียวกัน ได้แก่ นิทรรศการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ดาราศาสตร์และอวกาศ และนิทรรศการเทิดพระเกียรติ แต่ละจังหวัดมีนิทรรศการและจุดเด่นแตกต่างกัน ดังนี้

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาลำปาง จัดเฉพาะนิทรรศการพื้นฐานที่กล่าวมาข้างต้น

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานครสวรรค์ มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่ นิทรรศการไฟฟ้า เปิดโลกดิจิทัล วิถีเกษตรไทยและวิทยาศาสตร์การเกษตร

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาอุบลราชธานี มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่ นิทรรศการโลกวิทยาศาสตร์ โลกและดวงดาว โลกคอมพิวเตอร์ และโลกไดโนเสาร์

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาขอนแก่น มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่  
นิทรรศการทองแดงปีโตรเลียม นิทรรศการโลกคอมพิวเตอร์ ไดโนเสาร์ไทย ห้องเจ้าฟ้านักวิทยาศาสตร์  
และคณิตพิศวง

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานครราชสีมา มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่  
นิทรรศการ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ความมหัศจรรย์ของน้ำและดิน

ศูนย์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อการศึกษาร้อยเอ็ด มีนิทรรศการที่น่าสนใจ  
ได้แก่ นิทรรศการข้าวหอมมะลิ โลกล้านปี เกลีสินเธอร์ เทคโนโลยีชีวภาพ พลังงาน (พลังงานทดแทน)  
วิถีแห่งสาเกตุนคร และวิทยาศาสตร์ในอนาคต

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษารุงเทพมหานคร มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่  
นิทรรศการดวงดาวกับชีวิต มนุษย์กับเอกภพ ระบบสุริยะ ดาวฤกษ์ ความเป็นไปในเอกภพ มนุษย์กับการ  
สำรวจอวกาศ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ วิวัฒนาการของมนุษย์  
โลกดึกดำบรรพ์และไดโนเสาร์ โลกของแมลง วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มรดกธรรมชาติ วิทยาศาสตร์การกีฬา  
เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ประวัติการสื่อสาร ประวัติเวลา การสื่อสารดาวเทียม พิพิธภัณฑสถานสื่อสาร  
อิเล็กทรอนิกส์ และวิถีชีวิตไทย ค.ศ.2000

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษารังสิต จังหวัดปทุมธานี มีนิทรรศการที่น่าสนใจ  
ได้แก่ นิทรรศการประทีปแห่งแผ่นดิน กีฬากับวิทยาศาสตร์ โลกล้านปี โลกดาวเคราะห์ เปิดโลก  
สิ่งแวดล้อม มหัศจรรย์แห่งชีวิต เมืองเด็กแดนวิทยาศาสตร์มหัศจรรย์ วิทยาศาสตร์การกีฬา  
เทคโนโลยีการเกษตร เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อชีวิต เทคโนโลยีการขนส่ง เทคโนโลยีการออกอากาศ  
มอลต์แพลนเน็ต

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาพระนครศรีอยุธยา มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่  
นิทรรศการโลกวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์การกีฬา ธรรมชาติศึกษา และห้องชวนคิด

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาสมุทรสาคร มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่  
นิทรรศการปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และความมหัศจรรย์ของน้ำและดิน

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษากาญจนบุรี มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่  
นิทรรศการธรรมชาติวิทยาและสิ่งแวดล้อม ธรณีวิทยา และระบบนิเวศน์

อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มี  
นิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่ นิทรรศการพระบิดาแห่งเทคโนโลยีไทย บันทึกลับเกียรติยศ โลกอนาคต เมือง  
เด็ก คมนาคมและขนส่ง เปิดโลกพลังงาน เปิดโลกคอมพิวเตอร์ หมู่บ้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีเพื่อ  
อาชีพ วิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ โบราณสถาน ธรรมชาติศึกษา นกและแมลง ทรัพย์จากแผ่นดิน ระบบ  
นิเวศ ขุนเขาและทะเล พิพิธภัณฑสถานน้ำ และเกษตรธรรมชาติบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสระแก้ว มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่ นิทรรศการดวงดาวกับชีวิต การสื่อสาร และมุมมองชีวิต

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตรัง มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่ นิทรรศการยางพารา บ้านคนตรัง วิทยาศาสตร์อากาศยาน ดาราศาสตร์เทคโนโลยีอวกาศ พระบิดาแห่งเทคโนโลยีไทย และภูมิปัญญาไทยในมิติวิทยาศาสตร์

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานครศรีธรรมราช มีนิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่ นิทรรศการความลับของพื้นพิภพ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ป.ปลาน่ารู้ ปีเตอร์เลียม และนิติวิทยาศาสตร์ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษายะลา นิทรรศการที่น่าสนใจ ได้แก่ นิทรรศการโลกมุสลิม ตูบพลังงานแสงอาทิตย์ บอลลูนอากาศร้อน ฝี่เสื่อ พลังงานลม ภาวะโลกร้อน ห่มดิน แรงโน้มถ่วง คมนาคมขนส่ง และการสื่อสาร และโลกเมืองเด็ก

2. นิทรรศการชั่วคราว เป็นนิทรรศการที่เครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจัดขึ้นตามเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์สำคัญ ได้แก่ นิทรรศการการเกิดจันทรุปราคา-สุริยุปราคา การเกิดปรากฏการณ์ดาวเคราะห์ชุมนุม การเกิดปรากฏการณ์ฝนดาวตก รูปแบบการปลูกพืชไร่นานาชาติ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ฝนดาวตก และปรากฏการณ์เรือนกระจก

3. สวนวิทยาศาสตร์ เป็นนิทรรศการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีแหล่งให้ความรู้ซึ่งเป็นนิทรรศการที่จัดให้ศึกษาหาความรู้ทั้งภายนอกและภายในอาคารโดยในลักษณะคล้ายกับสวนกลางแจ้งเน้นอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

ลำปาง จัดสวนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ได้แก่ สวนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน นครสวรรค์ จัดสวนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ได้แก่ สวนหินและฟอสซิล ขอนแก่น จัดสวนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ได้แก่ สวนดึกดำบรรพ์ ชิงช้าคู่มิตร รอกผ่อนแรง อาร์คิมิดีสกรู ชิงช้าแพนดูลัม นาฬิกาแดด และจานพาราโบลา

กรุงเทพมหานคร จัดสวนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ได้แก่ สวนธรณี ฟอสซิล โลกของแมลง ธรรมชาติน้ำพิศวง ความหลากหลายทางชีวภาพ ตูโลกสีคราม (โลกใต้น้ำ) ธรรมชาติศึกษา สายธารแห่งชีวิต รักษ์สายน้ำ รักพันธุปลา พรรณไม้ น้ำสวยงาม มรดกธรรมชาติ ใต้โลกสีคราม และทะเลแหล่งรวมความหลากหลายทางชีวภาพ

ปทุมธานี จัดสวนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ได้แก่ สวนดาราศาสตร์ สวนน้ำตก และสวนออกกำลังกาย

พระนครศรีอยุธยา จัดสวนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ได้แก่ สวนวิทยาศาสตร์ทั่วไป สมุทรสาคร จัดสวนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ได้แก่ สวนสมุนไพร สวนหิน สวนฝี่เสื่อ สวนวิทยาศาสตร์ สวนพรรณไม้ สวนสุขภาพ และนาฬิกาแดด

4. การจัดกิจกรรมการศึกษา เครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาทั้ง 16 แห่ง ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้มากมายหลากหลายรูปแบบ โดยกิจกรรมที่จัดทุกจังหวัดได้แก่ กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมค่าย (วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และคณิตศาสตร์) แต่บางจังหวัดมีกิจกรรมเด่นๆ ที่น่าสนใจดังนี้คือ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพมหานคร และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษารังสิต จังหวัดปทุมธานี ได้จัดกิจกรรมทางด้านดาราศาสตร์ ได้แก่ กิจกรรมดูดาวบนท้องฟ้า และกิจกรรมเฝ้าดูปรากฏการณ์สำคัญทางดาราศาสตร์พร้อมจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับดูดาวไว้ให้บริการแก่ผู้ที่สนใจและประชาชนทั่วไปได้ศึกษาหาความรู้

5. การจัดแสดงทางดาราศาสตร์ มีเครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพียง 2 แห่ง ที่มีการสร้างท้องฟ้าจำลองถาวรเพื่อจัดการแสดงทางด้านดาราศาสตร์ คือ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ) กรุงเทพมหานคร ได้จัดการแสดง 2 รูปแบบคือ การบรรยายดาว และภาพยนตร์เต็มโดมสามมิติ มีรอบการแสดง 2 เรื่อง คือ แสงจากแอนโดรเมดา และมหัศจรรย์กล้องโทรทรรศน์

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษารังสิต จังหวัดปทุมธานี ได้จัดการแสดง 2 รูปแบบคือ การบรรยายดาว และภาพยนตร์เต็มโดมสามมิติ มีสื่อการแสดงทั้งหมด 8 เรื่อง คือ Infinity Express ผู้พิทักษ์ท้องทะเล กำเนิดชีวิต มหัศจรรย์แห่งดวงดาว แสงแห่งฤดูกาล มหัศจรรย์กล้องโทรทรรศน์ พวกเราคือนักดาราศาสตร์ และ Back to the Moon for Good

โดยสรุป เครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นแหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัยทั้ง 16 แห่ง มีแหล่งเรียนรู้และจัดกิจกรรม ได้แก่ นิทรรศการถาวร นิทรรศการชั่วคราว สวนสนุก และการจัดการแสดงทางด้านดาราศาสตร์ โดยเปิดให้บริการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม แก่ประชาชนทุกเพศทุกวัย จัดเป็นแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต ช่วยให้บุคคลสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขและปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมโลก ความสามารถในการเรียนรู้จึงมีอิทธิพลต่อความสำเร็จและความพึงพอใจในชีวิตของบุคคล ดังนั้น การเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงมีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตของทุกคน และปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการสนับสนุนและส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตคือ “การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง” เพราะเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากความสนใจของผู้เรียนเองตามวิถีแห่งการเรียนรู้ของผู้เรียนเองและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองจึงเป็นบรรยากาศของการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้อย่างแท้จริง

### 2.3 บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ชัยวิทย์ ปิ่นทรายมูล (2532, อ้างใน Chri Argyris, 1957) กล่าวถึงคำว่า “บทบาท” (Role) เป็นคำนิยามที่ใช้คู่กับ “หน้าที่” (Dute) หมายถึง พฤติกรรมหรือรูปแบบของพฤติกรรมที่ถูกกำหนดให้ปฏิบัติคู่กับตำแหน่งหน้าที่ในองค์การ หน่วยงานหรือกลุ่มสังคมอย่างมีเงื่อนไข ดังนั้นบทบาท

หน้าที่จึงเป็นรูปแบบของพฤติกรรมซึ่งคาดหวังว่า บุคคลที่อยู่ในตำแหน่งทางสังคมหรือองค์การ จะต้องปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การหรือสังคมนั้นๆ

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาไม่ว่าจะจัดในรูปแบบใดก็ตามจะมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบที่สำคัญจำแนก ได้ดังนี้

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้  
กระทรวงศึกษาธิการประกาศจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง เป็นสถานศึกษาสังกัดกรมการศึกษานอกโรงเรียน เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2540 ชื่อภาษาไทย "ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง" ชื่อภาษาอังกฤษ "Lampang Science Centre for Education" อักษรย่อ "ศว.ลำปาง" มีหน้าที่จัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เพื่อบริการแก่กลุ่มเป้าหมาย 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา แม่ฮ่องสอน โดยมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดและบริการ การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมแก่นักเรียน นักศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียน และประชาชนในพื้นที่
2. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนารูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม อาทิ ธรรมชาติวิทยา เทคโนโลยีที่เหมาะสม ดาราศาสตร์
3. เผยแพร่และบริการรูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
4. พัฒนาคู อาจารย์ วิทยากร และบุคลากรทางการศึกษา ผู้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
5. ส่งเสริม สนับสนุน และประสานงานร่วมกับภาคีเครือข่าย ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม  
(<http://lpsci.nfe.go.th>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาอุบลราชธานี** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดระบบและบริการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมแก่นักเรียนนักศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียนและประชาชนในพื้นที่ที่รับผิดชอบ
2. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนารูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อาทิ ดาราศาสตร์ ธรรมชาติวิทยา เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. เผยแพร่และบริการรูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

4. พัฒนาครู อาจารย์ วิทยากร และบุคลากรทางการศึกษา ผู้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

5. ส่งเสริม สนับสนุน และประสานงานร่วมกับภาคีเครือข่ายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

6. ปฏิบัติงานอื่นตามที่ได้รับมอบหมาย

(<http://www.itrmu.net>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครราชสีมา** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดระบบและบริการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม นักเรียน นักศึกษา ทั้งในและนอกระบบ โรงเรียน และประชาชนในพื้นที่ที่รับผิดชอบ

2. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนารูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม อาทิ ดาราศาสตร์ ธรรมชาติวิทยา เทคโนโลยีที่เหมาะสม

3. เผยแพร่และบริการรูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

4. พัฒนาครู อาจารย์ วิทยากร และบุคลากรทางการศึกษา ผู้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

5. ส่งเสริม สนับสนุน และประสานงานร่วมกับภาคีเครือข่ายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

(<http://www.koratsci.com>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อศึกษาร้อยเอ็ด** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดและให้บริการการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม แก่ประชาชนทุกกลุ่มเป้าหมาย และเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน

2. ส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย ในการดำเนินงานการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง

3. ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนารูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม

4. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อชีวิตของชุมชน
5. พัฒนาระบบการบริหารจัดการให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
(<http://roietsci.com>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพมหานคร** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. เป็นแหล่งบริการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เสริมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการเรียนรู้รูปแบบพิพธิภัณฑ์การศึกษา เพื่อสร้างความตระหนักและจิตสำนึกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมแก่สังคม
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ธรรมชาติวิทยา สิ่งแวดล้อมวิทยาศาสตร์สุขภาพ ดาราศาสตร์และอวกาศ แก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป
3. ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ กิจกรรมการศึกษา และสื่อการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ
4. ศึกษา วิจัย พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. ส่งเสริม สนับสนุน ให้คำปรึกษาด้านวิชาการวิทยาศาสตร์ และร่วมมือกับภาคีเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง
6. ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

(<http://www.sciplanet.org>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษารังสิต** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้  
ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษารังสิต จังหวัดปทุมธานี มีสถานะเป็นสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สำนักงานปลัดกระทรวง มีบทบาทหน้าที่ในการให้บริการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อนโยบายรัฐและแนวทางการปฏิรูปการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) (<http://rsience.go.th/science/frontend/theme/organization.php>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสระแก้ว** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดและให้บริการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมแก่นักเรียน นักศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียนและประชาชนในพื้นที่ที่รับผิดชอบ
2. ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนารูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม อาทิจ ธรรมชาติวิทยา เทคโนโลยีที่เหมาะสม ดาราศาสตร์

3. เผยแพร่และบริการรูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

4. พัฒนาครู อาจารย์ วิทยากร และบุคลากรทางการศึกษา ผู้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

5. ส่งเสริม สนับสนุน และประสานงานร่วมกับภาคีเครือข่าย ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

6. ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

(<http://sakaesci.com/vision.htm>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสมุทรสาคร** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดและบริการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม แก่นักเรียน นักศึกษา ทั้งในระบบโรงเรียน นอกโรงเรียน และประชาชนในพื้นที่ที่รับผิดชอบ

2. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนารูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม อาทิ ธรรมชาติวิทยา เทคโนโลยีที่เหมาะสม ดาราศาสตร์

3. เผยแพร่และบริการรูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

4. พัฒนา ครู อาจารย์ วิทยากร และบุคลากรทางการศึกษา ผู้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

5. ส่งเสริม สนับสนุนและประสานงานร่วมกับภาคีเครือข่าย ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

6. ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

(<http://www.scissk.com>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษานครศรีธรรมราช** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์สำหรับกลุ่มเป้าหมายทุกประเภท

2. พัฒนาและเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต และป้องกันภัยพิบัติจากธรรมชาติในพื้นที่

3. ร่วมมือกับภาคีเครือข่าย ในการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทั้งภาครัฐและเอกชน

4. ร่วมวิจัยสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีหลักสูตรที่

หลากหลายสอดคล้องกับผู้เรียน



5. นำนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการมาเป็นฐานสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ  
เชิงสร้างสรรค์

6. ส่งเสริมพัฒนาแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวประจำท้องถิ่น  
(<https://www.nakhonsci.com/lang/th>)

**อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีบทบาท  
หน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้**

1. ปลุกฝังความสำนึกในพระมหากษัตริย์คุณ และความภาคภูมิใจในพระอัจฉริยภาพ  
แห่งองค์พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทยที่ได้ทรงบุกเบิกงานด้าน  
ดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ไทย

2. จัดและบริการการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม แก่นักเรียน  
นักศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียนและประชาชนทั่วประเทศ

3. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนารูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการ  
เรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม อาทิวิทยาศาสตร์ทางทะเล ดาราศาสตร์ เทคโนโลยี  
ที่เหมาะสม

4. เผยแพร่และบริการรูปแบบกิจกรรม หลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

5. พัฒนาครู อาจารย์ วิทยากร และบุคลากรทางการศึกษา ผู้รับผิดชอบการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

6. ส่งเสริม สนับสนุน และประสานงานร่วมกับภาคีเครือข่าย ในการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

7. ส่งเสริมและพัฒนาอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัด  
ประจวบคีรีขันธ์ ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว

8. เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมและเป็น  
สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ปฏิบัติงานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

(<http://www.waghor.go.th>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาขอนแก่น มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้**

1. เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สำหรับเด็ก เยาวชน  
นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป

2. ส่งเสริมสนับสนุนการค้นคว้า ทดลอง วิจัยและพัฒนา สาธิตและเผยแพร่ การใช้  
กระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ และพัฒนา  
คุณภาพชีวิตตนเองครอบครัว และชุมชน

3. ให้ความร่วมมือสนับสนุนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาในหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อก่อให้เกิดเครือข่าย ความร่วมมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

4. ปฏิบัติงานอื่นๆ ตามที่สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยมอบหมาย

(<http://www.kksci.com>)

**ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตรัง** มีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. จัดและส่งเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กเยาวชนและประชาชนทั่วไป
2. วิจัยและพัฒนานวัตกรรมในการจัดกระบวนการเรียนรู้และการบริหารจัดการ
3. พัฒนาศูนย์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง
4. นำนวัตกรรมการบริหารจัดการภาครัฐแนวใหม่มาใช้ในการบริหาร
5. จัด ขยายและแสวงหาแหล่งการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์
6. ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาเครือข่ายในการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

(<http://www.trangsci.com>)

สรุปได้ว่า ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษามีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในด้านจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์สำหรับกลุ่มเป้าหมายทุกประเภท ส่งเสริมสนับสนุน การค้นคว้า ทดลอง วิจัยและพัฒนา สาธิตและเผยแพร่ การใช้กระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิตตนเองครอบครัว และชุมชน และเป็นแหล่งเรียนรู้ เป็นแหล่งบริการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เสริมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการเรียนรู้รูปแบบพิพิธภัณฑสถานศึกษา เพื่อสร้างความตระหนักและจิตสำนึกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมแก่สังคม

### 3. สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม เนื้อหาดังนี้ (1) ความหมายของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ (2) ความสำคัญของการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ (3) ประเภทของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ (4) หลักการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ และ (5) การประเมินสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

#### 3.1 ความหมายของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

สื่อ หมายถึง วิวัฒนาการการเรียนการสอนที่เน้นความง่ายต่อการเข้าใจของผู้เรียน เพราะสื่อจะรวมทั้งคำว่า “ทฤษฎี” และ “ปฏิบัติ” เข้าด้วยกันจึงทำให้ผู้เรียนเห็นภาพประกอบไปด้วย และทำให้ผู้เรียนได้รับองค์ความรู้อย่างเต็มที่ เพราะว่าสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญส่วนหนึ่งที่ช่วย

การเรียนรู้ของผู้เรียนให้เข้าใจในบทเรียนและช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ดังนั้น สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้สอนควรเอาใจใส่ พิถีพิถันในการเลือกให้แก่ผู้เรียน หรือ สภาพแวดล้อมของสถานที่เรียน และตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนการสอนว่าเป็นสิ่งสำคัญ เป็นตัวกลางหรือช่องทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งสามารถบูรณาการให้เข้ากับหลากหลายวิชาได้ ผู้เรียนจะบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตานันท์ มลิทอง อ้างถึงใน อรรุช ลิมตศิริ (2543, น. 79) กล่าวถึงสื่อการเรียนรู้อาจสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับสื่อวิทยาศาสตร์ได้ คือ สื่อการเรียนรู้ (Media for learning) มาจากภาษาละตินว่า “Medium” แปลว่าระหว่าง (between) หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสื่อสารกันได้ ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเรียกสื่อการสอน (Instructional Media) หมายถึงสื่อชนิดใดก็ตาม เช่น เทปบันทึกเสียง ภาพนิ่ง แผนภูมิ หนังสือ วิทยุ โทรทัศน์ สไลด์ เป็นต้น ที่บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา เป็นเครื่องมือที่ผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้เป็นอย่างดี

นิคม ทาแดง (2527, น. 78-80) กล่าวถึงสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ว่า สื่อการสอนวิทยาศาสตร์หมายถึง สิ่งต่างๆ ทั้งทางกายภาพ และจิตภาพ ที่ก่อให้เกิดสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เนื้อหาที่เป็นความรู้ กระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ของจริงและสัญลักษณ์ เป็นต้น นอกจากนี้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ ควรจัดให้ต่อเนื่อง สอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และจัดระบบให้มีประสิทธิภาพตามประเภทของสื่ออื่นๆ

สรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่ทำให้ข้อมูลทั้งผู้ส่งและผู้รับสื่อสารกันได้ ตรงตามวัตถุประสงค์ ทั้งทางกายภาพ และจิตภาพ ที่ก่อให้เกิดสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

### 3.2 ความสำคัญของการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

วิไลวรรณ แสนพาน (2553, น. 271–273) ได้กล่าวว่า สื่อการสอนเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจความรู้ลึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิดได้แก่ การคิดไตร่ตรอง การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนสร้างเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมให้แก่ผู้เรียน สื่อการสอนปัจจุบัน มีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สื่อมีมากมายและหลากหลายรูปแบบมีบทบาทและให้คุณประโยชน์ต่างๆ เช่น

1. ช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจความคิดรวบยอดได้ง่าย รวดเร็วขึ้น
2. ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งที่กำลังเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม และเป็น กระบวนการ

3. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
  4. สร้างสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ น่าสนใจ และ ทำให้อะยากรู้้อยากเห็น
  5. ส่งเสริมการมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้เรียน
  6. เกื้อหนุนผู้เรียนที่มีความสนใจและความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกันให้ เรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน
  7. ช่วยให้ผู้เรียนบูรณาการสาระการเรียนรู้ต่างๆให้เชื่อมโยงกัน
  8. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลต่างๆเพื่อการค้นคว้า เพิ่มเติม
  9. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้หลายมิติ จากสื่อที่หลากหลาย
  10. เชื่อมโยงโลกที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนให้เข้าสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน
- สื่อการสอนนอกจากมีบทบาทเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาในด้านต่างๆ เช่น

1. ความรู้ สื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้เชิงเนื้อหา ความรู้เชิงกระบวนการและความรู้เชิงประจักษ์ จากการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาต่างๆ ส่งเสริมการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมพัฒนาความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็นเชิงสร้างสรรค์ ส่งเสริมการค้นหาและการเชื่อมโยงสาระที่ได้เรียนรู้ระหว่างวิชาต่างๆเข้ากับ ประสบการณ์ส่วนตัวหรือกิจกรรมปฏิบัติในครอบครัวโรงเรียนชุมชนและสังคมในวงกว้าง
2. ทักษะ สื่อการสอนในกลุ่มวิชาต่างๆช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียนได้แก่ ทักษะพื้นฐานตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ทักษะการคิด ทักษะการสื่อสาร ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการจัดการ ทักษะในงานอาชีพ เป็นต้น
3. คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม สื่อต่างๆนอกจากจะให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะแล้วยังมุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ เห็นคุณค่าในตนเอง ภูมิใจในความเป็นไทย มีจิตสำนึกทางสังคมแลสิ่งแวดล้อมรู้จักใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ยอมรับค่านิยมที่ดีงาม ประเภทของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า สื่อการสอนเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ และเป็นเครื่องมือที่ผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้ เป็นสิ่งที่ช่วยให้เนื้อหาบทเรียนมีความกระจ่างชัด ทำให้อผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้งายขึ้น

### 3.3 ประเภทของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, น. 8-9) กล่าวว่า ทุกสิ่งทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นคนหรือสัตว์ สิ่งของ สถานที่ เหตุการณ์ หรือความคิดก็ตามถือเป็นสื่อการสอนได้ทั้งสิ้น ขึ้นอยู่กับว่าเราเรียนรู้จากสิ่งนั้นๆ หรือนำสิ่งเหล่านั้นเข้ามาสู่การเรียนรู้ของเราหรือไม่ สื่อทั้งหมดอาจแยกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ ซึ่งได้แสดงหรือจำแนกหรือเรียบเรียงสาระความรู้ต่างๆโดยใช้ตัวหนังสือ ที่เป็นตัวเขียนหรือตัวพิมพ์ เป็นสื่อเพื่อแสดงความหมาย สื่อสิ่งพิมพ์มีหลายประเภทได้แก่ เอกสาร หนังสือ ตำรา หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร จุลสาร จดหมาย จดหมายเหตุ บันทึก รายงาน วิทยานิพนธ์ เป็นต้น

2. สื่อเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการสอนที่ได้ผลิตขึ้นเพื่อใช้ควบคู่กับเครื่องมือ โสตทัศนวัสดุ หรือเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆ สื่อการเรียนรู้ดังกล่าว เช่น แถบบันทึกภาพพร้อมเสียง แถบบันทึกเสียง สไลด์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้สื่อเทคโนโลยี ยังหมายรวมถึงกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน การศึกษาผ่านดาวเทียม

3. สื่ออื่นๆ นอกจากสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยีแล้ว ยังมีสื่ออื่นๆที่ส่งเสริมการเรียนการสอนซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งไปกว่าสื่อ 2 ประเภทดังกล่าว เพราะสามารถอำนวยความสะดวกแก่ท้องถิ่นที่ขาดแคลนสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี สื่อเหล่านี้อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

3.1 สื่อบุคคล บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านซึ่งสามารถถ่ายทอดสาระความรู้ แนวคิด เจตคติและวิธีปฏิบัติตนไปสู่บุคคลอื่นสื่อบุคคลอาจเป็นบุคคลในระบบ เช่น ผู้บริหาร ครูผู้สอน ตัวผู้เรียน หรืออาจเป็นบุคคลภายนอก เช่น บุคลากรในท้องถิ่นที่มีความชำนาญและเชี่ยวชาญในสาขาอาชีพต่างๆ

3.2 สื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสภาพที่อยู่รอบตัวผู้เรียน เช่น พืชผัก ผลไม้ สัตว์ชนิดต่างๆ ปรากฏการณ์แผ่นดินไหว สภาพดินฟ้าอากาศ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ แหล่งวิทยบริการ หรือแหล่งเรียนรู้ ห้องสมุด ชุมชน สังคม วัฒนธรรม สิ่งเหล่านี้เป็นสื่อที่มีความสำคัญต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งครูหาได้ไม่ยาก

3.3 สื่อกิจกรรม/กระบวนการ หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการที่ครูและผู้เรียนกำหนดขึ้นเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้ในการฝึกทักษะซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน เช่น การแสดงละคร บทบาทสมมติ การสาธิต สถานการณ์จำลอง การจัดนิทรรศการ การไปทัศนศึกษาสถานที่ การปฏิบัติตามใบงาน ฯลฯ

3.4 สื่อวัสดุ/เครื่องมือและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง แผนภูมิ แผนที่ ตาราง สถิติ กราฟ นอกจากนี้ยังรวมถึงสื่อประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น อุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ เครื่องมือวิชาช่าง เป็นต้น

สรุปได้ว่า สื่อแยกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ลักษณะ คือ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่นๆ ที่นอกจากสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี คือ สื่อบุคคล สื่อธรรมชาติ สื่อกิจกรรม และสื่อวัสดุเป็นต้น สำหรับใช้ส่งเสริมการเรียนการสอน ผู้เรียนจึงต้องได้รับการชี้แนะและฝึกให้รู้จักคิดแสวงหา

แหล่งข้อมูลและวิธีการค้นคว้าจากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองอย่างอิสระ ตลอดจนได้ฝึกให้สามารถคิด วิเคราะห์ เพื่อเลือกสรรข้อมูลมาใช้ประโยชน์

### 3.4 หลักการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, น. 8-9) เมื่อเลือกสื่อการจัดการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่กระบวนกรจัดการเรียนรู้ แล้วการใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรจะได้ศึกษาหลักการใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. การเตรียมตัวของผู้สอน ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมการในด้านต่างๆ ก่อนที่จะนำสื่อการเรียนรู้ไปใช้ กล่าวคือ

1.1 ศึกษาเนื้อหาในสื่อการเรียนรู้ที่ได้เลือกไว้ เพื่อตรวจสอบดูว่าเนื้อหามีความสมบูรณ์ตามที่ต้องการหรือไม่ จะจัดหาหรือจัดทำสื่อชนิดอื่นเพิ่มเติม

1.2 ทดลองใช้สื่อการเรียนรู้บางประเภทซึ่งอาจมีความยุ่งยากในการใช้ หรือต้องการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อชนิดนั้นๆ เช่น ลำดับขั้นตอนการนำเสนอสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนเพียงพอหรือไม่ เหมาะสมกับเวลาเรียนเพียงใด มีส่วนไหนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขบ้าง

1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ เพื่อจะได้ไม่เสียเวลาในขณะที่ใช้ เพราะการใช้เวลานานเกินไป การจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์จะมีผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้น้อยลง นอกจากนี้ควรตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ให้ครบถ้วนให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานด้วย

2. การเตรียมจัดสภาพแวดล้อมการใช้สื่อการเรียนรู้บางประเภทจะต้องมีการจัดเตรียมสถานที่หรือห้องเรียนให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม กับการใช้สื่อการเรียนรู้ ประเภทนั้นๆ ว่าจะเป็นการจัดเตรียมของเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ระยะที่นั่งที่เหมาะสมของผู้เรียนหรือแสงภายในห้อง

3. การเตรียมพร้อมของผู้เรียน การใช้สื่อการเรียนรู้บางอย่างจำเป็นต้องชี้แจงให้ผู้เรียนรู้วัตถุประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สื่อเหล่านั้นๆ เป็นการให้ผู้เรียนจะได้เตรียมความพร้อมในการเรียนรู้สื่อเหล่านั้นๆ เป็นการให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย และเรียนรู้จะได้เตรียมพร้อมในการเรียนรู้จากสื่อเหล่านั้น หากไม่มีการชี้แจงให้ผู้เรียนอาจได้เพียงความเพลิดเพลินหรือเรียนรู้ไม่ตรงตามเป้าหมาย ย่อมเป็นการใช้สื่อที่ไม่คุ้มค่าและเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ หรือในกรณีที่ผู้เรียนจะต้องใช้สื่อด้วยตนเอง ผู้สอนก็ต้องแนะนำวิธีการใช้สื่อนั้นด้วย ที่สำคัญจะต้องบอกให้ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมใดบ้างเพื่อจะได้เตรียมตัวได้ถูกต้อง

4. การใช้สื่อการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องใช้สื่อการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนครั้งนั้นดำเนินไปได้อย่างราบรื่น และให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการในขณะที่ใช้สื่อใดๆ ก็ตามจะต้องพิจารณาว่าผู้เรียนมีปฏิกริยาอย่างไร ผู้เรียนศึกษาด้วยความสนใจและกระตือรือร้น หรือไม่ ปฏิกริยาของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้สามารถใช้เป็นเครื่องชี้วัดได้ว่า สื่อการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับกิจกรรมและผู้เรียนเพียงใด นอกจากนี้ควรมีการใช้เครื่องมือหรือวิธีการต่างๆ ที่จะ

ตรวจสอบว่าสื่อการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใด ซึ่งอาจใช้วิธีการสังเกต การตั้งคำถามการใช้แบบทดสอบหรือการสอบถามโดยตรง

5. การประเมินโดยใช้สื่อการเรียนรู้ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการใช้สื่อมาวิเคราะห์ให้เกิดความชัดเจนว่ามีอุปสรรคปัญหาจากการใช้อย่างไร มีความเหมาะสมกับกิจกรรมและกลุ่มผู้เรียนในระดับใด โดยต้องพิจารณาลักษณะทางกายภาพของสื่อและสาระที่สื่อสารออกไปยังผู้เรียน บางครั้งสื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้นั้นอาจมีความเหมาะสมด้านกายภาพ แต่คุณค่าในด้านสาระยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย การประเมินจะช่วยในการตัดสินใจและใช้สื่อการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไปหรือพัฒนาโดยการดัดแปลง ปรับปรุง แก้ไข จัดทำเพิ่มเติมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า หลักการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนมีหลักเกณฑ์การเลือกใช้แตกต่างกันไปตามชนิดของสื่อ ผู้ใช้ต้องมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการใช้ จึงจะเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนและควรมีการวางแผนเตรียมการใช้สื่อ ทั้งตัวผู้สอน ตัวผู้เรียน สถานที่ และสื่อที่จะนำมาใช้เป็นสำคัญ ใช้สื่อตามแบบ และมีการประเมินการใช้สื่อเพื่อปรับปรุงในการใช้ครั้งต่อไป

### 3.5 การประเมินสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ควรมีสื่อที่หลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสื่ออื่นๆ รวมทั้งสื่อที่สามารถจัดทำขึ้นเอง เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงเกณฑ์ในการตรวจสอบประเมินสื่อที่มีผู้จัดทำไว้ เพื่อตัดสินใจ เลือกสื่อที่มีคุณภาพมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษาหลักเกณฑ์ และวิธีการประเมินคุณภาพสื่อการสอนดังนี้

ศักดิ์ศรี ปาณะกุล (2550, น. 99-110) ได้กล่าวถึงการประเมินสื่อมี 2 ลักษณะดังนี้

1. กรณีผลิต สร้าง หรือพัฒนาสื่อ การประเมินสื่อ จะมีขั้นตอนดำเนินการ 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบโครงสร้างภายในสื่อ (Structural basis) การตรวจสอบในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบสิ่งที่ปรากฏในตัวสื่อ ซึ่งสามารถมองเห็นลักษณะภายนอก รวมถึงการนำเสนอ ถ้าส่วนที่ปรากฏในสื่อมีความชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ และสะดวกในการรับรู้ ก็นับว่าสื่อมีศักยภาพสูงในการสื่อสาร ซึ่งการตรวจสอบในขั้นนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือการตรวจสอบลักษณะของสื่อ และเนื้อหาสาระในสื่อ

1.1 การตรวจสอบลักษณะสื่อ ควรตรวจสอบใน 4 ประเด็น ได้แก่

1.1.1 ลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อ โดยพิจารณาความถูกต้องของลักษณะสื่อแต่ละองค์ประกอบ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะต้องตรวจสอบ ในเรื่องโครงสร้างของบทเรียน การให้สิ่งเร้าและการตอบสนอง การเสริมแรงและผลย้อนกลับการมีปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น

1.1.2 การออกแบบ พิจารณาจากการสื่อสารที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ถูกต้องตามหลักการออกแบบตามที่จะควรจะเป็น เช่น สื่อประเภทกราฟิก ควรออกแบบโดยอาศัยหลักและองค์ประกอบในการออกแบบ การใช้ขนาดตัวอักษรที่ชัดเจน การใช้สีเป็นต้น

1.1.3 เทคนิควิธีการเสนอสื่อ เป็นวิธีการที่ช่วยให้การเสนอสาระได้อย่างชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น การเลือกใช้ถ้อยคำ ภาษาในการใช้สื่อ เป็นต้น

1.1.4 ความงามหรือสุนทรียภาพของสื่อ หมายถึง ความประณีต เรียบร้อย น่าเรียน น่าจับต้อง

1.2 การตรวจสอบเนื้อหาสาระเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในแง่ของเนื้อหาที่ปรากฏในสื่อ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ความชัดเจนในการใช้ภาษา และมีลำดับการเสนอเนื้อหาที่ง่ายต่อความเข้าใจ ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบเนื้อหาสาระ ได้แก่ ครูผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหานั้นๆ จำนวนอย่างน้อย 3 คน การตรวจสอบก็ใช้แบบประเมินเนื้อหาแล้วนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปตรวจสอบในขั้นตอนที่สองต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพสื่อ (qualitative basis) การตรวจสอบในขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพสื่อเพื่อตรวจสอบดูการทำงานของสื่อว่าเมื่อใช้สื่อกับตัวแทนกลุ่มเป้าหมายสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ข้อใดบ้างตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ควรจะต้องมีการปรับปรุงสื่อหรือไม่ อย่างไร ในการตรวจสอบประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนในขั้นนี้ นอกจากจะเน้นที่การบรรลุวัตถุประสงค์ทุกข้อ ยังต้องพิจารณาปรับปรุงสื่อในทุกเรื่องที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบเนื้อหาสาระ รูปแบบการเสนอเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน ความยากง่ายของภาษา หรือภาพที่ใช้สื่อสาร เป็นต้น ดังนั้น ในการตรวจสอบที่ได้จากการวัดผลในทุกวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ใดที่ผลการวัดแสดงว่ายังไม่บรรลุระดับมาตรฐานที่กำหนดก็ต้องพิจารณาปรับปรุงในส่วนนั้น

2. กรณีเป็นผู้ใช้สื่อการสอน ในกรณีนี้ควรพิจารณา 2 ลักษณะได้แก่

2.1 การประเมินคุณลักษณะของสื่อ ได้แก่ คุณภาพของตัวสื่อนั้นโดยตรงว่าในทัศนะของผู้ใช้ ได้แก่ ผู้สอนและผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อสื่อนั้นอย่างไรในด้านต่างๆ ดังนี้

2.1.1 ความถูกต้องด้านเนื้อหาของสื่อ สามารถสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนเพียงใด

2.1.2 ด้านคุณภาพทางเทคนิคของสื่อ ได้แก่ ขนาดของสื่อเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ การใช้สี ความชัดเจน เสียงมีความดังพอเหมาะหรือไม่

2.1.3 ความรู้สึกพึงพอใจต่อการใช้สื่อของผู้สอนและผู้เรียน

2.2 การประเมินประสิทธิผลการสอนจากสื่อ นอกจากจะพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านคุณลักษณะของสื่อแล้ว ในการประเมินยังต้องพิจารณาถึงประสิทธิผลการเรียนรู้หรือ



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนจากการใช้สื่อ นั้นด้วย เพราะเป้าหมายหลักของการใช้สื่อ ก็เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอน มีขั้นตอนในการประเมิน 9 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์สื่อการสอน
2. ศึกษาแนวทางการประเมิน
3. กำหนดวัตถุประสงค์หรือประเด็นการประเมิน
4. กำหนดขอบเขตการประเมิน
5. พัฒนาตัวชี้วัด กำหนดเกณฑ์และค่าน้ำหนัก
6. ออกแบบหรือกำหนดกรอบแนวคิดการประเมิน
7. พัฒนาเครื่องมือประเมิน
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
9. เขียนรายงานการประเมิน

สรุปได้ว่า การประเมินสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) กรณีผลิตสร้าง หรือพัฒนาสื่อ 2) กรณีเป็นผู้ใช้สื่อการสอน เพื่อประสิทธิผลการเรียนรู้หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการใช้สื่อ นั้นด้วย เพราะเป้าหมายหลักของการใช้สื่อ ก็เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

#### 4. แหล่งการเรียนรู้

แหล่งการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม เนื้อหาดังนี้ (1) ความหมายของแหล่งเรียนรู้ (2) ความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้ (3) วัตถุประสงค์ของการจัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ (4) ประเภทของแหล่งการเรียนรู้

##### 4.1 ความหมายของแหล่งการเรียนรู้

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของสื่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ดารี บุญชู (2548, น. 27) กล่าวว่า แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูล ข่าวสาร ความรู้และประสบการณ์ทั้งหลาย ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการได้คิดเอง ปฏิบัติเอง สร้างความรู้ด้วยตนเอง ตามอัธยาศัยและต่อเนื่อง จนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสุดท้ายเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2547) ได้ให้ความหมายของแหล่งเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง บุคคล สถานที่ ธรรมชาติ หน่วยงานองค์การ สถานประกอบการ ชุมชน และอื่น ๆ ที่มีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน ทั้งที่เป็นธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นแหล่งเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ที่สนใจสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้

เนาวรัตน์ ลิขิตวัฒน์เศรษฐ (2544, น. 73) แหล่งการเรียนรู้ คือ ถิ่น ที่อยู่ บริเวณ บ่อเกิด แหล่ง ที่ หรือศูนย์รวมความรู้ที่ให้เข้าไปศึกษาหาความรู้ ความเข้าใจ และความชำนาญ ซึ่งตามความหมายนี้ แหล่งการเรียนรู้จึงอาจเป็นได้ทั้งสิ่งที่เป็นธรรมชาติ หรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นได้ทั้งบุคคล สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

กรมสามัญศึกษา (2544, น. 6) แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข่าวสารข้อมูล สารสนเทศ แหล่งความรู้ทางวิชาการและประสบการณ์ที่สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียน ใฝ่เรียน ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามอัธยาศัยอย่างกว้างขวางและต่อเนื่องจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ได้ให้ความหมายของแหล่งเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง สื่อที่อยู่รอบตัวเราที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น สื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชนและแหล่งอื่น ๆ

ประเวศ วะสี (2543, น. 3) กล่าวว่า แหล่งการเรียนรู้ เป็นแหล่งรวมวิชาการ ที่สังคมยอมรับและถือว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ศึกษาค้นคว้า ของประชาชน ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องหมายของความเจริญรุ่งเรืองของประเทศชาติ

โดยสรุป แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลข่าวสาร แหล่งรวมวิชาการ สารสนเทศ และประสบการณ์ อาจเป็นได้ทั้งสิ่งที่เป็นธรรมชาติ หรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นได้ทั้งบุคคล สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ที่สามารถสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่เรียน ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

#### 4.2 ความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้

มีนักวิชาการหลายท่าน กล่าวถึงความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้ ไว้ดังนี้  
กึ่งแก้ว อารีรักษ์ (2548, น. 118) ให้ความสำคัญของการศึกษาโดยใช้แหล่งเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อที่หลากหลาย
2. ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ให้ลึกซึ้งขึ้น โดยใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลสะท้อนความคิดเห็นจากแหล่งการเรียนรู้
3. กระตุ้นมุ่งเน้นลึกในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งผลักดันให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น สามารถสร้างผลผลิตในการเรียนรู้ที่มีคุณภาพสูงขึ้น
4. เสริมสร้างการเรียนรู้ จนเกิดทักษะการแสวงหาข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการสร้างความตระหนักเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับธรรมชาติและ ความแตกต่างของข้อมูล

5. แหล่งการเรียนรู้เสริมสร้างการพัฒนาการคิด เช่น การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการประเมินอย่างมีวิจารณญาณ โดยอาศัยกระบวนการวิจัยอิสระ

6. เปลี่ยนเจตคติของครูและผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหารายวิชา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. พัฒนาทักษะการวิจัยและความเชื่อมั่นในตนเองในการค้นหาข้อมูล

8. เพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้านวิชาการ ในด้านเนื้อหา เจตคติ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายในการเรียนรู้

นเรนทร์ คำมา (2548) ได้กล่าว ถึงความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เป็นแหล่งที่รวบรวมขององค์ความรู้อันหลากหลาย พร้อมทั้งจะให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล และเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2. เป็นแหล่งเชื่อมโยงให้สถานศึกษาและท้องถิ่นมีความใกล้ชิดกัน ทำให้คนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาแก่บุตรหลาน

3. เป็นแหล่งข้อมูลที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข เกิดความสนุกสนาน และมีความสนใจที่จะเรียนรู้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย

4. ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการที่ได้คิดเอง ปฏิบัติเอง และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเข้าร่วมกิจกรรมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

5. ทำให้ผู้เรียนได้รับการปลูกฝังให้รักท้องถิ่นของตน มองเห็นคุณค่าและตระหนักถึงปัญหาในท้องถิ่น พร้อมทั้งจะเป็นสมาชิกที่ดีของท้องถิ่นทั้งปัจจุบันและอนาคต

กรมสามัญศึกษา (2544, น. 6) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้ไว้ว่า

1. เป็นแหล่งการศึกษาตามอัธยาศัย

2. เป็นแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. เป็นแหล่งปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน การศึกษาและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

4. เป็นแหล่งสร้างเสริมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ

5. เป็นแหล่งสร้างเสริมความรู้ ความคิด วิทยาการและประสบการณ์

ซินเวลีและคอร์ซิงเลีย (Sinvely และ Corsinglia 2001, pp. 6-34) กล่าวถึงกระบวนการผสมผสานความรู้ท้องถิ่นเข้ากับความรู้สากลในการจัดการเรียนการสอน โดยยึดแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เป็นแกนหลักเสริมการเรียนรู้ทำให้เกิดการยอมรับ พุดคุยและรับฟังความเหมือนความต่างระหว่างวัฒนธรรม โครงสร้าง รูปแบบการคิดโดยที่วัฒนธรรมเดิมไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนโครงสร้างตัวเองทั้งหมด ก่อนที่จะรับวัฒนธรรมใหม่เข้าไป

เจเดด (Jedede, 1995, pp. 97-137) ได้เสนอว่ารูปแบบของการเรียนรู้คู่ขนานระหว่างความรู้สากล แหล่งการเรียนรู้และภูมิปัญญา ส่งผลต่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่มีความจำ

ระยะยาวของผู้เรียน ทำให้สนใจ ใฝ่รู้ รักการเรียนรู้ แสวงหาความรู้ และสามารถนำความรู้ท้องถิ่นไปปรับประยุกต์สู่สากล

แอปเพิล (Apple, 1990, pp. 50-67) การนำวิทยาการพื้นบ้านมาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยให้เกิดความเจริญงอกงามทางสติปัญญา ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในท้องถิ่นอย่างปกติสุข บนพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้ตามสภาพภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา ความเชื่อ ประเพณี วิถีท้องถิ่น และวิถีแห่งการดำรงชีวิต

### 4.3 วัตถุประสงค์ของการจัดให้มีแหล่งการเรียนรู้

ได้มีนักวิชาการและหน่วยงานทางการศึกษา ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ ไว้ดังนี้

วินัย ไพอารมณ (2547) ได้ศึกษาถึงการจัดการแหล่งเรียนรู้ของสถานศึกษา มีการส่งเสริมให้บุคลากรพัฒนา ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง และสร้างความตระหนักให้ผู้ปกครองเห็นความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ในชุมชน

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา (2545) กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในสังคมปัจจุบัน ทำให้ทุกคนจำเป็นต้องมีการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา มีการปรับตัวให้เท่าทันเทคโนโลยีใหม่ๆ ตามความต้องการของสังคม ทั้งนี้เพราะความรู้เกิดขึ้นได้ทุกวินาที ส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งห้องเรียนและนอกห้องเรียน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดให้รัฐส่งเสริมการดำเนินงานและจัดตั้งแหล่งเรียนรู้ ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น ดังนั้นสถานศึกษาทุกแห่งซึ่งมีหน้าที่ดำเนินงานสนองนโยบายของพระราชบัญญัติการศึกษาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษารู้จักและใช้ประโยชน์จากเรียนรู้ต่างๆ และดำเนินเพื่อให้เกิดแหล่งเรียนรู้ขึ้นในสถานศึกษาที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

สรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ของการจัดให้มีแหล่งการเรียนรู้เพื่อสนองนโยบายของพระราชบัญญัติการศึกษา ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ พร้อมกับทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาตนเองไปพร้อมๆกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในสังคมปัจจุบัน ปรับตัวให้เท่าทันเทคโนโลยีใหม่ๆ

### 4.4 ประเภทของแหล่งการเรียนรู้

มีนักวิชาการ ทำการจำแนกประเภทของแหล่งการเรียนรู้ ดังนี้

เกษม คำบุตรดา (2550, น. 10) ได้จำแนกแหล่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น ครู เพื่อนในห้องเรียน เพื่อนต่างห้องเรียน เพื่อนต่างระดับ บุคลากรในโรงเรียน ผู้ปกครอง คนในชุมชน เป็นต้น
2. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นแหล่งวิชาการ ได้แก่ สถานที่ต่างๆ ภายในโรงเรียนและชุมชน เช่น ห้องสมุด วัด ตลาด ร้านค้า สถานีตำรวจ สถานีอนามัย โบราณสถาน สวนสัตว์ เป็นต้น
3. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ ห้วย หนอง คลอง สวนสาธารณะ ป่า ต้นไม้ ใบไม้ อุทยานธรรมชาติ รวมทั้งสัตว์ต่างๆ เช่น สัตว์เลี้ยง สัตว์ป่า เป็นต้น
4. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีต่างๆ เช่น หนังสือ ตำรา นิตยสาร วารสาร สิ่งพิมพ์ หนังสือพิมพ์ แผ่นปลิว ป้ายโฆษณาต่างๆ รายการวิทยุ รายการโทรทัศน์ เสียงตามสาย เกมคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ เป็นต้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2547, น. 3-4) ได้จัดประเภทของแหล่งเรียนรู้ ได้หลายแบบตามความสอดคล้องกับโรงเรียนแต่ละแห่งเพื่อเอื้อประโยชน์ต่อการใช้

แบบที่ 1 จัดตามลักษณะของแหล่งเรียนรู้

1. แหล่งเรียนรู้ตามธรรมชาติ เป็นแหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนจะศึกษาหาความรู้ได้จากสิ่งที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ภูเขา ลำธาร กรวด หิน ดิน ทราย ชายทะเล
2. แหล่งเรียนรู้ที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มนุษย์สร้างเพื่อสืบทอดศิลปวัฒนธรรม ตลอดจนเทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกของมนุษย์ เช่น โบราณสถาน โบราณวัตถุ พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุดประชาชน สถาบันทางการศึกษา สวนสาธารณะ ตลาด บ้านเรือนที่อยู่อาศัย สถานประกอบการ
3. บุคคลเป็นแหล่งเรียนรู้ที่จะถ่ายทอดความรู้ความสามารถ คุณธรรม ภูมิปัญญา-ท้องถิ่น ทั้งด้านการประกอบอาชีพและการสืบสานวัฒนธรรม ตลอดจนนักคิด นักประดิษฐ์และผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ

แบบที่ 2 จัดตามแหล่งที่ตั้งของแหล่งเรียนรู้

1. แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เดิมจะมีแหล่งเรียนรู้ที่เป็นหลัก คือ ครู อาจารย์ ห้องเรียน ห้องสมุด ต่อมามีการพัฒนาเป็นห้องปฏิบัติการต่างๆ เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้องโสตทัศนศึกษา ห้องจริยธรรม ห้องศิลปะ เป็นต้น ตลอดจนการใช้อาคารสถานที่บริเวณและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน เช่น ห้องอาหาร สนาม ห้องน้ำ สวนดอกไม้ สวนสมุนไพร แหล่งน้ำในโรงเรียน เป็นต้น
2. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน ครอบคลุมทั้งด้านสถานที่และบุคคล ซึ่งอาจอยู่ในชุมชนใกล้เคียงโรงเรียนและชุมชนที่โรงเรียนพานักเรียนไปศึกษาหาความรู้เช่น แม่น้ำ ภูเขา ชายทะเล วัด ตลาด ห้องสมุดประชาชน สถานีตำรวจ สถานีอนามัย สวนสาธารณะ สวนสัตว์ ทุ่งนา สวนผัก สวนผลไม้

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดมหาสารคาม (2545, น. 6) ได้จำแนกแหล่งการเรียนรู้ไว้ 3 ประเภท ได้แก่

1. แหล่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เป็นประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้จากสภาพจริง เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ ภูเขา ทะเล แม่น้ำ ลำคลอง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น ฝนตก แดดออก น้ำท่วม ความแห้งแล้ง ฯลฯ

2. แหล่งการเรียนรู้ที่จัดหรือสร้างขึ้น ซึ่งมีในสถานศึกษา และนอกสถานศึกษา เพื่อใช้เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ได้สะดวกและรวดเร็ว

2.1 แหล่งการเรียนรู้ในสถานศึกษา ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด สวนสมุนไพร สวนสุขภาพ สนามกีฬา ฯลฯ

2.2 แหล่งการเรียนรู้นอกสถานศึกษา ได้แก่ ศาสนสถาน พิพิธภัณฑ์ สถาบันค้นคว้าวิจัย แหล่งวิชาการ แหล่งบริการ สวนสาธารณะ สวนสัตว์ ห้องสมุดประชาชน ศูนย์กีฬา ศูนย์การค้า ฯลฯ

3. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นทรัพยากรบุคคล ได้แก่ ครู ผู้ปกครอง ตลอดจนบุคคลที่มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น บุคคลที่เป็นภูมิปัญญาในสาขาอาชีพ

กระทรวงศึกษาธิการ (2545) ได้จำแนกแหล่งเรียนรู้ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน ได้แก่ ห้องสมุด ห้องหมวดวิชา ห้องคอมพิวเตอร์ ห้อง อินเทอร์เน็ต ศูนย์วิชาการ ศูนย์วิทยบริการ ศูนย์โสตทัศนศึกษา ศูนย์สื่อการเรียนการสอน ศูนย์พัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอน Resource Center สวนพฤกษศาสตร์ สวนวรรณคดี สวนสมุนไพร สวนสุขภาพ สวนหนังสือ สวนธรรมะ ฯลฯ 2. แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ หอศิลป์ สวน สัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ องค์การของรัฐ และเอกชน

ราชันิกร ทองสุคติ (2545, น. 14) ได้จำแนกแหล่งวิทยาการท้องถิ่นออกเป็น 6 ประเภท คือ

1. ทรัพยากรบุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ตนมีอยู่ให้ผู้สนใจต้องการเรียนรู้ในท้องถิ่น ได้แก่ บุคคลที่มีทักษะความสามารถในสาขาอาชีพต่าง ๆ เช่น ช่างฝีมือ ช่างทอง ช่างไม้ หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ อาทิ ศิลปินทุกแขนง นักกฎหมาย นักหนังสือพิมพ์ ผู้ทรงคุณวุฒิหรือมีอาวุโส ที่มี ประสบการณ์มาก เป็นต้น

2. ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ ป่าไม้ สัตว์ พืช และแร่ธาตุ เป็นต้น

3. ทรัพยากรวัสดุและสถานที่ หมายถึง อาคารสิ่งก่อสร้าง วัสดุอุปกรณ์ในห้องเรียนที่ประชาชนศึกษาหาความรู้ให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือสิ่งที่ต้องการ เช่น โรงน้ำประปา ที่ว่าการอำเภอ โรงพยาบาลและสิ่งต่างๆ รอบตัวเราสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวัน

4. จากการทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ ทักษะ และเจตคติ ด้วยการส่งผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 แห่งวิทยาการประเภทสื่อนี้ ทำให้กระบวนการเรียนรู้ของมนุษยชาติสามารถดำเนินไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงและที่สำคัญที่สุด คือ สามารถกระจายความรู้ไปสู่ ทุกๆ พื้นที่โลกอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง ทรัพยากรประเภทนี้สามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะคือ

4.1 สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่หนังสือพิมพ์ วารสาร นิตยสาร สิ่งพิมพ์เฉพาะกิจ (โปสเตอร์ จุลสาร แผ่นปลิว ป้ายประกาศ)

4.2 สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่อาศัยเทคนิค ด้านอิเล็กทรอนิกส์สร้างสรรค์ในรูปแบบของเสียงและภาพ ทั้งภาพเคลื่อนไหว สื่อเหล่านี้สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาท ตา หู แบ่งได้เป็น 2 พวกคือ สื่อที่ได้เสียงอย่างเดียวและสื่อที่ให้ทั้งภาพและเสียง

5. ทรัพยากรประเภทเทคนิค หมายถึง สิ่งที่แสดงถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์คิดค้น สิ่งที่มีมนุษย์ทำการปรับปรุง อาทิ โรงงานที่ทันสมัย ระบบการสื่อสารคมนาคม ศูนย์คอมพิวเตอร์ เครื่องมือหรือระบบใหม่ๆ ที่นำมาใช้ในท้องถิ่นซึ่งช่วยให้การเรียนรู้ถึงความก้าวหน้าของมนุษย์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการ เกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ในด้านความคิดและสิ่งประดิษฐ์คิดค้น

6. ทรัพยากรประเภทกิจกรรม หมายถึง การปฏิบัติทางด้านประเพณีและวัฒนธรรมต่างๆ การปฏิบัติงานของหน่วยราชการตลอดจนความเคลื่อนไหวในการแก้ปัญหาและปรับปรุงพัฒนาสภาพต่าง ๆ ในท้องถิ่นการเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม อาทิ การรณรงค์ป้องกันสารเสพติดการส่งเสริมการเลือกตั้งตามระบอบประชาธิปไตยและการรณรงค์ความปลอดภัยของเด็กและสตรีในท้องถิ่น เป็นต้น

ซัชวาล วงษ์ประเสริฐ (2537, น. 58-59) แบ่งแหล่งการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นบุคคล หมายถึง บุคคลที่สามารถให้ข้อมูลข่าวสารกับผู้อื่นได้แก่ สมาชิกในครอบครัว เพื่อนบ้าน ผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ จากประสบการณ์ของตนเอง เป็นต้น ซึ่งแหล่งบุคคลนี้จะเปิดโอกาสให้มีการสื่อสารแบบสองทางมากกว่าแหล่งการเรียนรู้ประเภทอื่นๆ

2. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสื่อมวลชน เป็นแหล่งที่เป็นการให้ข้อมูล ข่าวสาร โดยผ่านทางสื่อมวลชนประเภทต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร และวารสารต่างๆ เป็นต้น

ซึ่งสื่อมวลชนจะสามารถเข้าถึงผู้ใช้ได้อย่างกว้างขวางแต่การสื่อสารจากแหล่งสื่อมวลชนจะเป็นการสื่อสารแบบทางเดียว

3. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสถาบัน เป็นองค์กรซึ่งจัดตั้งขึ้นโดยหน่วยงานของรัฐบาลหรือเอกชนเพื่อทำหน้าที่ในการแสวงหาสารสนเทศแล้วนำมาวิเคราะห์ จัดเก็บ และให้บริการ เผยแพร่ ได้แก่ ห้องสมุดหรือศูนย์สารสนเทศ แหล่งข้อมูลของหน่วยงานองค์กรทางราชการ สมาคมวิชาชีพ เป็นต้น

นิโคล (Nichols, 1971, p. 342) แบ่งประเภทของแหล่งความรู้ที่มีอยู่ในชุมชน ดังนี้

1. ผู้ชำนาญพิเศษ เช่น นักดนตรี จิตรกร ผู้ชำนาญงานพิเศษ นักกีฬา พนักงานซื้อขายและบริการ พ่อค้า นักธุรกิจ นายธนาคาร นักอุตสาหกรรม ช่างนา
2. พ่อแม่ หรือผู้ปกครอง
3. ตัวแทนองค์กรต่างๆ ได้แก่ ตัวแทนของสังคม เทศบาล ศูนย์วัฒนธรรมหรือหน่วยงานอื่นๆ
4. ผู้แทนทางด้านธุรกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่ บุคคลที่ทำงานทางด้านธุรกิจการค้าขายหรือโรงงานอุตสาหกรรม เช่น บริษัทขนส่ง เหมืองแร่ บริษัทห้างร้านต่างๆ
5. ผู้แทนรัฐบาล เช่น ตำรวจ เทศมนตรี เจ้าหน้าที่อนามัย เป็นต้น
6. คณะกรรมการที่ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำแก่ประชาชน เช่น กรรมการศึกษา โรงเรียน คณะที่ปรึกษาให้โรงเรียน คณะครูภายในโรงเรียน เป็นต้น
7. ทรัพยากรธรรมชาติ ประกอบด้วย พืช สัตว์ป่า น้ำ ดิน แร่ และวัสดุชนิดต่างๆ ทางธรรมชาติ
8. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น อาคารสถานที่ เครื่องบิน ถนน รถไฟ ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ ศูนย์สถาน เป็นต้น

จาโรลิเมค (Jarolimek, 1969, p. 189) จำแนกแหล่งความรู้ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ประเภทที่เป็นวัสดุในการอ่าน (Reading Materials) ได้แก่ หนังสือ จุลสารวารสาร หนังสือพิมพ์ และสิ่งพิมพ์ต่างๆ
2. ประเภทที่ไม่ใช่วัสดุในการอ่าน (Non-Reading Materials) ได้แก่ ภาพยนตร์ รูปภาพ फिल्मสตริป เครื่องบันทึกเสียง แผนที่ ลูกโลก และแหล่งวิทยาการอื่นๆ

รามิเรส (Ramirez, 1954, p. 386) จำแนกแหล่งความรู้ในชุมชนออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. แหล่งความรู้ที่เป็นธรรมชาติ ได้แก่ แสงแดด อากาศ ดิน น้ำ เป็นต้น
2. แหล่งความรู้ที่เป็นบุคคล ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถในชุมชน



3. แหล่งความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ แหล่งความรู้ที่เกิดจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ การคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ เช่น เครื่องยนต์

4. แหล่งความรู้ที่เป็นสถาบัน ได้แก่ สถาบันต่างๆ ที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น โรงเรียน โบสถ์ เป็นต้น

โดยสรุป ประเภทของแหล่งการเรียนรู้ จำแนกแหล่งการเรียนรู้ออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะของแหล่งเรียนรู้ และตามแหล่งที่ตั้ง หรือแบ่งตามแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นบุคคล แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นแหล่งวิชาการ แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นแหล่งธรรมชาติ และแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสื่อนวัตกรรม และเทคโนโลยีต่างๆ ที่สามารถทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ ทักษะ และเจตคติ ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์เรา

## 5. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม เนื้อหาดังนี้ (1) ความหมายของวิทยาศาสตร์และแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (2) รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ และ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

### 5.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์และแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มาจากภาษาอังกฤษที่ว่า “Science” มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “Sciences” หมายถึง ความรู้ ในสมัยก่อนวิทยาศาสตร์จะหมายถึงความรู้เพียงอย่างเดียว กระบวนการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นในสมัยก่อนจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียน เรียนรู้เฉพาะเนื้อหาวิชา วิธีการถ่ายทอดเนื้อหาของผู้สอนที่ง่ายและสะดวกรวดเร็ว คือ การบรรยาย ผู้เรียนมีหน้าที่ฟัง จดจำ แต่ความหมายของวิทยาศาสตร์ในสมัยปัจจุบันได้มีการกล่าวถึงส่วนที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (body of knowledge) และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (process of scientific inquiry) ซึ่งสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, AAAS) และ ทบวงมหาวิทยาลัย ได้กล่าวถึงความหมายของวิทยาศาสตร์และแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, AAAS) (1993, p. 3) จัดได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 โลกในมุมมองแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific World View)

1.1 โลก คือ สิ่งที่สามารถทำความเข้าใจได้ กล่าวคือ เราสามารถทำความเข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกและจักรวาลได้ด้วยความคิดและปัญญา โดยมีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบ ใช้เครื่องมือต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ

1.2 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ กล่าวคือ วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติอย่างละเอียด เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์นั้นๆ ดังนั้น คำถามใหม่จึงเกิดขึ้นต่อเนื่องตลอดเวลาและส่งผลให้เกิดการปรับปรุงหรือคิดค้นวิธีการใหม่ในการค้นหาคำตอบ

1.3 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความคงทน กล่าวคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้นมาโดยผ่านวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสำรวจ สืบค้น ทดลอง อย่างต่อเนื่อง ซ้ำๆ เชื่อถือได้เพราะผ่านวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นความถูกต้องและแม่นยำ

1.4 ทฤษฎีและกฎมีความสัมพันธ์กันแต่มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ แนวความคิดคลาดเคลื่อนที่พบ่อยเกี่ยวกับกฎและทฤษฎี คือ “กฎเป็นทฤษฎีที่พัฒนาแล้ว จึงมีความน่าเชื่อถือและมีคุณค่ามากกว่าทฤษฎี” ในความเป็นจริงแล้วทั้งกฎและทฤษฎีเป็นผลผลิตของวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน โดยกฎ คือแบบแผนที่ปรากฏในธรรมชาติ ส่วนทฤษฎี คือคำอธิบายว่าทำไมแบบแผนของธรรมชาติจึงเป็นไปตามกฎนั้นๆ

1.5 วิทยาศาสตร์ไม่สามารถตอบได้ทุกคำถาม กล่าวคือ นักวิทยาศาสตร์ไม่มีหน้าที่ให้คำตอบหรืออภิปรายในเรื่องเหล่านี้ แม้ว่าคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์อาจตอบหรือทางเลือกที่เป็นไปได้ในหลายสิ่งหลายอย่างบนโลกที่ไม่สามารถพิสูจน์หรือตรวจได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

## กลุ่มที่ 2 การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2.1 วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน กล่าวคือ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อยืนยันความถูกต้องและได้รับการยอมรับจากองค์กรวิทยาศาสตร์ การทำงานทางวิทยาศาสตร์ของบุคคลหนึ่ง อาจได้ค้นพบสิ่งที่ยิ่งใหญ่ แต่ความก้าวหน้าทางองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นอยู่กับ การยอมรับขององค์กรวิทยาศาสตร์

2.2 วิทยาศาสตร์มีการผสมผสานระหว่าง ตรรกศาสตร์ จินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ กล่าวคือ การทำความเข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกซึ่งต้องมีการพิสูจน์ด้วยการให้เหตุผลเชิงตรรกะ ที่เชื่อมโยงเข้ากับหลักฐานเข้ากับข้อสรุป สร้างสมมติฐาน ทฤษฎี เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์นั้นๆ ดังคำกล่าวของไอสไตน์ที่ว่า “การจินตนาการอย่างมีเหตุผลมีบทบาทสำคัญในวิทยาศาสตร์”

2.3 วิทยาศาสตร์ให้คำอธิบายและการทำนาย กล่าวคือ นักวิทยาศาสตร์พยายามอธิบายปรากฏการณ์ที่สังเกตโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับซึ่งความน่าเชื่อถือ ของคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ มาจากความสามารถในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักฐานและปรากฏการณ์ที่ไม่เคยค้นพบมาก่อน

2.4 นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะระบุและหลีกเลี่ยงความลำเอียง กล่าวคือ ข้อมูลหลักฐานมีความสำคัญอย่างมากในการนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ วิทยาศาสตร์มักมีคำถามว่า “แนวคิดนี้มี

หลักฐานอะไรมายืนยัน” ดังนั้น การรวบรวมหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ต้องมีความถูกต้องแม่นยำ ปราศจากความลำเอียง

2.5 วิทยาศาสตร์ไม่ยอมรับการมีอำนาจเหนือบุคคลอื่น กล่าวคือ วิทยาศาสตร์ไม่ยอมรับนับถือการมีอำนาจเหนือบุคคลอื่นและเชื่อว่าไม่มีบุคคลใดหรือนักวิทยาศาสตร์คนไหน ไม่ว่าจะชื่อเสียงหรือตำแหน่งหน้าที่สูงเพียงใดที่จะมีอำนาจตัดสินว่า อะไรคือความจริง หรือมีสิทธิพิเศษในการเข้าถึงความจริงมากกว่าคนอื่น ๆ

### กลุ่มที่ 3 องค์กรทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Enterprise)

3.1 วิทยาศาสตร์คือกิจกรรมทางสังคมที่ซับซ้อน กล่าวคือ กิจกรรมต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์อยู่ภายใต้ระบบสังคมของมนุษย์ ดังนั้นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อาจได้รับการสนับสนุนหรือขัดขวางด้วยปัจจัยต่างๆ ทางสังคม

3.2 วิทยาศาสตร์แตกแขนงเป็นสาขาต่างๆ และมีการดำเนินงานในหลายองค์กร คือ วิทยาศาสตร์เป็นการรวบรวมความรู้ที่หลากหลายของศาสตร์สาขาต่างๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันในด้าน ประวัติศาสตร์ ปรัชญาการณที่ศึกษา เป้าหมาย และเทคนิควิธีการที่ใช้ การทำงานที่แยกออกเป็นสาขาต่างๆ มีประโยชน์ในการจัดโครงสร้างการทำงานและข้อค้นพบแต่แท้ที่จริง

3.3 วิทยาศาสตร์มีหลักการทางจริยธรรม นั่นคือ นักวิทยาศาสตร์ต้องทำงานโดยมีจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ เพราะในบางครั้งความต้องการได้รับการยกย่องว่าเป็นคนแรกที่ค้นพบความรู้ใหม่อาจทำให้นักวิทยาศาสตร์ก้าวไปในทางที่ผิดได้

3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งคนทั่วไปอาจเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความหมายเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน แต่แท้ที่จริงแล้วทั้งสองมีจุดเน้นที่ต่างกันโดยวิทยาศาสตร์จะเน้นการแสวงหาความรู้เพื่อการต่อยอดความรู้ ส่วนเทคโนโลยีจะเน้นการใช้ความรู้เพื่อตอบสนองต่อการดำรงชีวิตที่สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ทบทวนมหาวิทยาลัย (2525, น. 5) ที่ให้คำนิยาม ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวกับการค้นคว้าหาความจริงของธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความหมายของวิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่หมายถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเดียวแต่ยังประกอบด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งทำให้ได้ความรู้ใหม่ๆ อีกด้วย สอดคล้องกับ อีระชัย (2540) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาเรื่องราวของปรากฏการณ์ธรรมชาติและแสวงหากฎเกณฑ์ของธรรมชาติ ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงหมายถึงรวมถึง เนื้อหาสาระของความรู้ที่เกี่ยวกับธรรมชาติ การคิดอย่างมีระเบียบวิธี รวมทั้งวิธีการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ ในความหมายปัจจุบัน หมายถึง ตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบและเชื่อถือได้ มีกิจกรรมของมนุษยชาติซึ่งมีมิติในระดับบุคคล สังคม หรือองค์กร มีกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ทาง

วิทยาศาสตร์มีความซับซ้อน ให้เหตุผลเชิงตรรกะ ข้อมูลหลักฐาน เชิงประจักษ์ โดยที่วิทยาศาสตร์มีหลายสาขา และมีการดำเนินงานในหลายองค์กร

## 5.2 รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ศึกษาถึงรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สกุล มุลแสดง (2554, น. 112-116) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 5Es ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากกลุ่มที่ทำงานร่วมกัน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และช่วยให้มีพื้นฐานการด้านกระบวนการการคิดที่หลากหลาย 5Es ประกอบไปด้วยขั้นต่างๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ อาจเกิดขึ้นเองหรือเกิดจากความสงสัย เป็นตัวกระตุ้นสร้างคำถามขึ้นมากำหนดประเด็นที่จะศึกษา

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อประเด็นที่จะศึกษามีความชัดเจนแล้ว จะมีการวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หรือข้อมูลสารสนเทศ หรือข้อมูลปรากฏการณ์ต่างๆ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การทดลอง ศึกษาจากเอกสารอ้างอิง หรือแหล่งข้อมูลต่างๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อมูลสรุป (Explain) เมื่อมีข้อมูลอย่างเพียงพอแล้ว นำข้อมูล ข้อมูลสารสนเทศ มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล พร้อมทั้งจัดทำข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงหลักฐานที่ชัดเจนและนำเสนอผลงาน ซึ่งแสดงถึงการสร้างองค์ความรู้ใหม่ของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) เป็นขั้นของการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้สึกซึ่งยิ่งขึ้น ขยายกรอบความคิดให้กว้างยิ่งขึ้น มีการเชื่อมโยงความรู้เดิม สู่ความรู้ใหม่ เพื่อให้เกิดการนำไปสู่การค้นคว้าทดลองเพิ่มขึ้น รู้จักตั้งประเด็น เพื่อให้เกิดการอภิปราย

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluate) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมในขั้นที่ 1-4 เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นการประเมินผล โดยการใช้แบบทดสอบ ชุดฝึก การทำกิจกรรม การทดลอง การจัดป้ายนิเทศ เป็นการประเมินผลรายบุคคล รายกลุ่ม โดยใช้กระบวนการต่างๆ เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ว่าเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียนจดจำสอดคล้องกับ การศึกษาของ วัตินา รัตนพรหม (2548, น. 34) ได้กล่าวว่า เมื่อผู้สอนใช้วิธีบรรยายกับผู้เรียน ผู้เรียนยังคงเป็นผู้รับฟัง จดจำ และทำความเข้าใจ ผู้เรียนไม่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด ไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้เท่าที่ควร การใช้แนวคิด Constructivism เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของความรู้ของมนุษย์ มีความหมายทั้งในเชิงจิตวิทยาและเชิงสังคมวิทยา

เน้นการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง วิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสม คือ การเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) ประกอบการเรียนรู้จากกลุ่ม (Cooperative Learning) ซึ่งการเรียนรู้ทั้ง 2 ลักษณะ มีลักษณะดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบค้นพบ เป็นการเรียนการสอนลักษณะเดียวกับแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ซึ่งมีขั้นตอนในการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนคือ

1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรม ประกอบด้วย การซักถามปัญหา ทบทวนความรู้เดิม กำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

1.2 การสำรวจ เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติเองโดยมีครูเป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้น

1.3 การอธิบาย กิจกรรมประกอบด้วย การนำข้อมูล ผลการทดลองมารวบรวมกันอภิปราย

1.4 การลงข้อสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาหรือข้อมูลการทดลองเพื่อให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการ และความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องกับความคิดของตนเอง

1.5 การประเมินผล เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบแนวคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเอง ทั้งนี้ จะรวมถึงการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

2. การเรียนการสอนแบบเรียนรู้จากกลุ่ม เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างทักษะของการอยู่ร่วมกันในสังคม และทักษะในด้านเนื้อหาวิชาการต่าง ๆ เป็นการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ โดยจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเรียนและทำงานด้วยกันเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ผู้เรียนเก่งจะช่วยผู้เรียนอ่อนกว่า และต้องยอมรับซึ่งกันและกันเสมอ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (QPER SEA learning model) มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งคำถาม

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Planning)

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring)

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting)

ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing)

ขั้นที่ 6 ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด (Extending) และ

ขั้นที่ 7 ขึ้นนำไปปฏิบัติ (Acting) เพราะสามารถส่งเสริมด้านการคิด การปฏิบัติจริง และการนำไปใช้

สรุปได้ว่า รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ มีระบบและมีขั้นตอนที่จะสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เป็นลำดับขั้นหลักๆ ทั้งหมด 7 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ตั้งคำถาม ขั้นที่ 2 วางแผน ขั้นที่ 3 ค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 4 สะท้อนความคิด ขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นที่ 6 ขยายขอบเขตความรู้ความคิด และขั้นที่ 7 นำไปปฏิบัติ

### 5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะที่ประเมินเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถของบุคคลที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ จากการได้รับมวลประสบการณ์ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ มีผู้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงศึกษาธิการ (กรมวิชาการ, 2546) ได้ปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์ ให้เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยยึดวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ

อิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 11) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองส่วนและเพื่อความสะดวกในการประเมิน ควรจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ใช้เป็นเกณฑ์วัดผล ว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้ความจำ คือ ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎและทฤษฎี
2. ความเข้าใจ คือ ความสามารถในการจำแนกความรู้ที่ได้เมื่อปรากฏการณ์อยู่ในรูปแบบใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่สัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ คือ ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดทำสื่อความหมายข้อมูล และการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2545, น. 16) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนหรือการสอน หรือแบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดทักษะหรือความรู้ที่เรียนมาเพื่อใช้ในการวัดผลของการเรียนการสอน

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535, น. 101-103) ได้เสนอว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง (fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) และสมมติฐาน (Hypothesis)

2. ส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Process of Scientific Inquiry) เป็นกระบวนการคิดและการทำงานอย่างมีระบบ การค้นหาความรู้ ข้อเท็จจริงต่างๆ จากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตั้งปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต ทดลอง สรุปผล และการนำไปใช้

ทพวงมหาวิทยาลัย (2525, น. 1) และไพศาล หวังพานิช (2526, น. 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะที่ประเมินเกี่ยวกับความรู้ความสามารถของบุคคลที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ จากการได้รับประสบการณ์ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ ภาระทำกิจกรรมต่างๆ สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

## 6. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม เนื้อหา ดังนี้ (1) ประวัติความเป็นมา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2) ปณิธาน ปรัชญา วิสัยทัศน์ และพันธกิจ และ (3) ศูนย์บริการทางวิทยาศาสตร์ และบริการวิชาการ

### 6.1 ประวัติความเป็นมา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะวิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในสามคณะแรกที่เปิดทำการสอน ตั้งแต่เริ่มก่อตั้ง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2507 มีพื้นที่ในความรับผิดชอบ 36 ไร่ ประกอบด้วยอาคารเรียนและอาคารปฏิบัติการต่าง ๆ รวม 32 อาคาร ดำเนินภารกิจทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการแก่ชุมชน และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่มีคุณภาพ (<http://www.science.cmu.ac.th>)

การผลิตบัณฑิตได้เปิดหลักสูตรระดับปริญญาตรี พร้อมกับการเปิด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในระยะแรก จำนวน 5 หลักสูตร คือ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ ธรณีวิทยา ในปีการศึกษา 2517 คณะวิทยาศาสตร์เป็นคณะแรกที่เปิดสอนหลักสูตรระดับปริญญาโท โดยเริ่มเปิดจำนวน 8 หลักสูตร คือ สาขาวิชาเคมี ชีววิทยา ธรณีวิทยา ฟิสิกส์ การสอนเคมี การสอนฟิสิกส์ การสอนชีววิทยา และการสอนคณิตศาสตร์ และในปีการศึกษา 2532 เป็นคณะแรกที่เปิดหลักสูตรระดับปริญญาเอก โดยเริ่มเปิดจำนวน 3 หลักสูตรคือ สาขาวิชาฟิสิกส์ ชีววิทยา และธรณีวิทยา (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559)

ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เปิดสอนทั้งหมด 8 ภาควิชาคือ (1) ภาควิชาชีววิทยา (2) ภาควิชาเคมี (3) ภาควิชาธรณีวิทยา (4) ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ (5) ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม (6) ภาควิชาคณิตศาสตร์ (7) ภาควิชาสถิติ (8) ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ภาควิชาชีววิทยา ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2507 โดยแรกเริ่มมีคณาจารย์ประจำ 4 คน ลูกจ้าง 2 คน ภาควิชาชีววิทยาได้เริ่มต้นจากการเปิดสอนหลักสูตร วท.บ.ชีววิทยา ใน พ.ศ. 2507 โดยทำหน้าที่สอนและให้บริการวิชาพื้นฐานของนักศึกษาวิทยาศาสตร์ และคณะต่างๆ โดยผลิตบัณฑิตรุ่นแรก ในปี พ.ศ. 2511 จำนวน 9 คน ซึ่งต่อมาภาควิชาได้ดำเนินการ ขอเปิดหลักสูตรสาขาวิชาต่างๆ ในระดับปริญญา

2. ภาควิชาเคมี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ เป็นหนึ่งในห้าภาควิชาแรก ที่เปิดทำการสอนตั้งแต่เริ่มก่อตั้ง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2507 โดยดำเนินการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การจัดการเรียน การสอน การวิจัย การบริการวิชาการแก่ชุมชน และการทำนุบำรุงศิลป วัฒนธรรมซึ่งมี



วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิต ทางด้านสาขาวิชาเคมีที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการ ของชุมชน และประเทศชาติ

3. ภาควิชาธรณีวิทยา ภาควิชาธรณีวิทยาได้เริ่มดำเนินการเปิดสอนหลักสูตรปริญญาตรี สาขาธรณีวิทยา ในปี พ.ศ. 2507 ซึ่งเป็นปีที่ก่อตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีนักศึกษารุ่นแรกเข้าสังกัดวิชาเอก จำนวน 12 คน และสำเร็จการศึกษา 5 คน เริ่มตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาจำนวน นักศึกษาสังกัดวิชาเอกธรณีวิทยา ได้เพิ่มมากขึ้น และสำเร็จการศึกษาออกไปทำงานรับใช้สังคม ประเทศชาติเป็นจำนวนมาก

4. ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์ มีหลักสูตรระดับปริญญาตรี 2 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาฟิสิกส์และสาขาวิชาวัสดุ-ศาสตร์ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา 5 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ สาขาวิชาการสอนฟิสิกส์ สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ และสาขาวิชา ธรณีฟิสิกส์ประยุกต์ โดยมุ่งเน้น ให้นักศึกษามีพื้นฐานทางวิชาการด้านฟิสิกส์และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อไปประกอบอาชีพ ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพความต้องการของประเทศต่อไป

5. ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมนี้ จึงมุ่งพัฒนาและ เสริมสร้าง บุคลากรที่มีความรู้เชิงวิชาการ ทักษะและ ประสบการณ์ด้านการปฏิบัติในระดับ อุตสาหกรรมย่อยส่วน ที่มีความสามารถ ในการวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหา ตลอดจนสังเคราะห์แนวคิด และองค์ความรู้เพื่อการ ประยุกต์ใช้กับ เทคโนโลยีที่ใช้อยู่ปัจจุบัน ตลอดจน สามารถพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความ ต้องการของประเทศชาติต่อไป

6. ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์เป็นรากฐานสำคัญทางวิทยาศาสตร์ และ สาขา อื่น ๆ ดำเนินไปบนพื้นฐานของการ แสวงหา ความจริงอย่างมีระบบ และมีเหตุมีผล ผ่านกระบวนการ ทางความคิด ค้นคว้าและวิจัย เพื่อนำมาซึ่งองค์ความรู้ และ ทฤษฎีใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ ภาควิชา คณิตศาสตร์ในฐานะ องค์กรการศึกษา จำต้องใช้องค์ความรู้ทั้งที่มีอยู่แล้วและพึงแสวงหาใหม่ เพื่อ เพิ่มพูน และเสริมสร้างความก้าวหน้าทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างสรรค์สังคมแห่งการเรียนรู้

7. ภาควิชาสถิติ ภาควิชาสถิติมีการจัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเอกสถิติ มีแผนการเรียน 2 แผน คือ แผน 1 และแผน 2 ระดับปริญญาโท สาขาวิชาสถิติ ประยุกต์ มี 2 แผน คือ แผน ก แบบ ก2 และ แผน ข และจัดการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีและ ปริญญาโท สาขาวิชาร่วมภายในคณะ 3 หลักสูตร

8. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เริ่มต้นจากการ เป็น ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์อยู่ภายใน ภาควิชาคณิตศาสตร์ และเปิดสาขาวิชาวิทยาการ คอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2526 ในปีการศึกษา 2530 ได้รับการอนุมัติ จากทบวงมหาวิทยาลัย ให้ดำเนินการเปิดภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

สรุปได้ว่า คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เริ่มก่อตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2507 ผลิตบัณฑิตทั้ง ระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และ ปริญญาเอก เปิดสอนทั้งหมด 8 ภาควิชาคือ (1) ภาควิชาชีววิทยา (2) ภาควิชาเคมี (3) ภาควิชาธรณีวิทยา (4) ภาควิชาฟิสิกส์และ วัสดุศาสตร์ (5) ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม (6) ภาควิชาคณิตศาสตร์ (7) ภาควิชาสถิติ (8) ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

## 6.2 ปณิธาน ปรัชญา วิสัยทัศน์ และพันธกิจ

คณะวิทยาศาสตร์ ได้ยึดถือปณิธานของมหาวิทยาลัยเป็นกรอบในการดำเนินงาน ซึ่ง กล่าวไว้ดังนี้ "มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกในส่วนภูมิภาค จัดตั้งขึ้นตามนโยบาย ของรัฐบาล และเจตนารมณ์ของประชาชนในภาคเหนือ ให้เป็นศูนย์กลางทางวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง เพื่ออำนวยความสะดวกทั้งท้องถิ่นภาคเหนือและประเทศชาติโดยรวม มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นแหล่งสะสม ค้นคว้า วิจัย และถ่ายทอดความรู้ ตามหลักเสรีภาพทางวิชาการ โดยยึดมั่นในสัจธรรมและคุณธรรม เพื่อ ความเป็นเลิศทางวิชาการ การประยุกต์ เผยแพร่ และการทำนุ ศิลปวัฒนธรรม" บัณฑิตแห่ง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พึงฝึกฝนในการฝึกตนเป็นผู้ที่รู้จักจริง คิดเป็น ปฏิบัติได้ สามารถครอง ตน ครองคน และครองงานด้วยมโนธรรมและจิตสำนึกต่อสังคม

### 6.2.1 ปรัชญา คณะวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดปรัชญาของคณะไว้ว่า วิทยาศาสตร์ ดำเนินไปบน พื้นฐานของการแสวงหาความจริงอย่างมีเหตุผล ผ่านกระบวนการวิจัย เพื่อนำมาซึ่งองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ผ่านการทดสอบ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง สังสม และถ่ายทอดมา หลายชั่วอายุคน คณะ วิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นองค์กรการศึกษา จำต้องใช้องค์ความรู้ทั้งที่มีอยู่แล้วและพึง แสวงหาใหม่เพื่อ เพิ่มพูนและเสริมสร้างภูมิปัญญาของบุคคลให้ตั้งมั่นอยู่บนพื้นฐานของความเป็นวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้ กระบวนการคิด การใช้เหตุและผล เพื่อสร้างสรรค์สังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ของประเทศต่อไป

### 6.2.2 วิสัยทัศน์

"คณะวิทยาศาสตร์ ความเป็นเลิศในการผลิตบัณฑิตและงานวิจัยในระดับ สากล"

### 6.2.3 พันธกิจ

จัดการเรียนการสอนเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพในระดับสากลทำการวิจัยที่มี คุณภาพในระดับสากล เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศ ให้การบริการวิชาการแก่ชุมชน เพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นภาคเหนือ ประเทศ และภูมิภาค ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมของท้องถิ่นภาคเหนือ และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืน

สรุปได้ว่า คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มี ปณิธาน ปรัชญา วิสัยทัศน์ และ พันธกิจ ที่สามารถจะเป็นศูนย์กลางทางวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง อำนวยประโยชน์แก่ท้องถิ่นภาคเหนือ และประเทศชาติ เป็นแหล่งสะสม ค้นคว้า วิจัย และถ่ายทอดความรู้

### 6.3 ศูนย์บริการทางวิทยาศาสตร์ และบริการวิชาการ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้มีศูนย์บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งหมด 4 ศูนย์ ดังนี้

1. ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บริการด้านวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสร้างความร่วมมือทางวิชาการระหว่างคณะวิทยาศาสตร์กับ หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ทั้งภาครัฐ และเอกชน สนับสนุนบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถในการในคณะวิทยาศาสตร์ ให้ได้มีโอกาสนำผลงานวิจัย การค้นคว้าคิดค้นสิ่งประดิษฐ์และต้นแบบต่างๆ ไปใช้ เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมอันจะนำไปสู่การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ในการพัฒนาประเทศ และนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการบริการวิชาการถ่ายทอดสู่การพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัย (<http://www.stsc.science.cmu.ac.th>)

2. ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์พหุวิทยาการ เป็นหน่วยงาน ในระดับภาควิชา ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อการประสานงานให้เกิดงานวิจัยที่มีลักษณะพหุวิทยาการ พัฒนาศักยภาพในการวิจัยและบริการวิชาการแก่ชุมชน ให้อาจารย์/นักวิจัย (<http://www.multi.science.cmu.ac.th>)

3. ศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ เป็นหน่วยงานตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2551 สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีพันธกิจคือ ประสานงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อนำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ก้าวไปสู่ความเป็นเลิศทางวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี (<http://www.materials-center.science.cmu.ac.th>)

4. ศูนย์ธรรมชาติวิทยาของดอยสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ เป็นศูนย์ฯ จัดแสดงนิทรรศการสำหรับนักท่องเที่ยว นักศึกษา และนักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับด้านธรรมชาติวิทยาของดอยสุเทพ รวมทั้งในด้านประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม ก่อนที่จะเดินทางไปท่องเที่ยวบนดอยสุเทพ ซึ่งเป็นสถานที่สำคัญทางศาสนาและทางการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ (<http://doisuthep.science.cmu.ac.th>)

บริการทางวิชาการ หมายถึง การให้บริการทางวิชาการแก่ทางราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน อันก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการแก่สังคม โดยอาศัยความรู้และความสามารถทางวิชาการตลอดจนการสร้างหรือเสริมประสบการณ์ในการประยุกต์วิชาการให้เหมาะสมกับสังคมไทยและการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย

ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีการให้บริการวิชาการ ในรูปแบบ โครงการต่างๆ และก่อตั้งสถานที่จัดกิจกรรมทางดาราศาสตร์ ได้แก่

1. โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างทรัพยากรบุคคลผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สนับสนุนให้มีการศึกษาถึงระดับปริญญาโท-เอกเพื่อการศึกษา วิจัย ประดิษฐ์ คิดค้นผลงาน ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ

2. โครงการอบรมครูโครงการอบรมครู เป็นโครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน(สพฐ) กระทรวงศึกษาธิการ ที่ประชุมคณบดีคณะวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (ทวท.) และ สมาคม วิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

3. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยการกำกับดูแลของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (วมว-มช.)

4. หอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้จัดให้มีการบริการทางวิชาการแก่ชุมชน มาตลอดระยะเวลายาวนาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ทั้งที่หอดูดาวและนอกสถานที่ มีนักเรียน นักศึกษา และ ประชาชนทั่วประเทศมาขอใช้บริการ ของหอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นจำนวน มาก และมีแนวโน้ม จะเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ซึ่งกิจกรรมมีตั้งแต่การให้ความรู้พื้นฐานทางดาราศาสตร์ โดยวิทยากรจากภาควิชา ฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สรุปได้ว่า ศูนย์บริการทางวิทยาศาสตร์ และบริการวิชาการ ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีศูนย์บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งหมด 4 ศูนย์ และดำเนินงาน ด้านการบริการวิชาการที่เผยแพร่ไปสู่สาธารณชน และดึงดูดความสนใจของนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักศึกษาที่มีศักยภาพสูงในการเข้ามาศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์

## 7. สถานที่และสภาพแวดล้อม

ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม เนื้อหาดังนี้ (1) ความหมายของสภาพแวดล้อม (2) การจัด สภาพแวดล้อมทางการเรียน (3) สภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ และ (4) ความสำคัญของ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้

### 7.1 ความหมายของสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อม หมายถึง สิ่งแวดล้อมทั้งกายภาพและไม่ใช้กายภาพในสถานศึกษา และ ในห้องเรียน ซึ่งหมายรวมถึงเงื่อนไข สถานการณ์ หรือสภาพการที่มีผลต่อการเรียนรู้ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการสนับสนุนการเรียนรู้ และการนำวิทยาการไปใช้ในการเรียนการสอน ตลอดจนความสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน ผู้บริหาร ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาที่ได้อธิบาย ถึงความสำคัญ และความหมายของสภาพแวดล้อมไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

พิทยา บวรวัฒนา (2544, น. 115) ได้กล่าวว่า สภาพแวดล้อมหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่าง ที่อยู่นอกองค์การ อันได้แก่ ปัจจัยทางเศรษฐกิจ สภาพการเมือง ลักษณะของสังคม โครงสร้างของ กฎหมาย นิเวศวิทยาและวัฒนธรรม

อรุณ รักธรรม (2536, น. 243) ได้กล่าวว่า สภาพแวดล้อมภายในองค์การเป็น บรรยากาศขององค์การ หมายถึง กลุ่มคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมของงาน บุคคล ผู้ปฏิบัติงานอยู่ รับรู้ทั้งโดยตรงและทางอ้อม เช่น ทัศนคติ ค่านิยม ปทัสถาน และ ความรู้สึกของคนทำงานในองค์การ ที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ

กิติมา ปรีดีติลล (2532, น. 197) กล่าวว่า การบริหารอาคารสถานที่ หมายถึง การรู้จัก จัดหา รู้จักใช้อาคารให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งการดูแลรักษา การให้บริการแก่ชุมชน และรู้จัก ส่งเสริมทำนุบำรุงอาคารสถานที่ ที่มีอยู่ให้คงสภาพที่ดี ถูกหลักวิชา เอื้อต่อกิจกรรมการเรียนการสอนให้ มากที่สุด และประหยัดที่สุดด้วย

โรบบินส์ (Robbins, 1990, p. 206) ได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อม (environment) ว่า หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ภายนอกองค์การ คือ เป็นภาพรวมทั้งหมด ส่วน องค์การถือว่าเป็นส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมภายนอกนั้น และองค์การจะอยู่โดดเดี่ยว ไม่ได้ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกด้วย

สรุปได้ว่า สภาพแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ภายนอกองค์การ และองค์การ ถือว่าเป็นส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมภายนอก ที่เอื้อต่อการสนับสนุนการเรียนรู้ และ การนำวิทยาการไปใช้ในการเรียนการสอน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน ผู้บริหาร

## 7.2 การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน

เดวิด (Savage, 1991, pp. 57-58; city David, 1987) กล่าวว่า สภาพแวดล้อม ทางการเรียน มีผลกระทบโดยตรง และมีผลสนับสนุนช่วยเหลือผู้เรียน ผลกระทบโดยตรง สภาพแวดล้อมมีผลกระทบโดยตรงต่อการกระทำกิจกรรมของผู้เรียน คือ ช่วยอำนวยความสะดวก หรือขัดขวางการกระทำของผู้เรียน การจัดเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องมือบางอย่าง อาจเหมาะกับผู้เรียน กลุ่มใหญ่ แต่ไม่เหมาะกับกลุ่มเล็ก ดังนั้น จึงต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน สามารถแบ่งได้ เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน ประกอบด้วย

1. สภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพ เป็นสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ส่งผลต่อการ เรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน ประกอบด้วยห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียน ต่างๆ แสงสว่าง สี เสียงอุณหภูมิเหล่านี้ เป็นต้น

1.1.1 ห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียน ได้แก่ ห้อง พื้นห้อง ผนัง ประตู หน้าต่าง ขนาดและพื้นที่ว่างภายในห้องเรียน โต๊ะ เก้าอี้ กระดานดำ อุปกรณ์ตกแต่งห้องเรียน เช่น แจกันดอกไม้ ภาพวาด เป็นต้น

1.1.2 แสงสว่าง ได้แก่แสงธรรมชาติจากดวงอาทิตย์ และแสงประดิษฐ์ ซึ่งเป็นแสงจากหลอดไฟประดิษฐ์

1.2.3 เสียง ได้แก่ เสียงบรรยายของผู้สอน เสียงการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้เรียน เสียงจากเครื่องขยายเสียง เหล่านี้จะต้องมีระดับความดังที่พอเหมาะ

1.2.4 อุณหภูมิ ได้แก่ ระดับความชื้นของอากาศ การถ่ายเทของอากาศ การระบายอากาศโดยธรรมชาติและ การระบายอากาศจากอุปกรณ์อำนวยความสะดวก ได้แก่พัดลม เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

1.2 สภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน ได้แก่ แหล่งความรู้ต่างๆ เช่น แหล่งวิทยบริการ ห้องปฏิบัติการ ห้องทดลอง โรงฝึกงาน ห้องสมุด ศูนย์วัฒนธรรม เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับ การเรียน และการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากในห้องเรียน

2. สภาพแวดล้อมทางด้านจิตภาพ ได้แก่สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อความรู้สึก จิตใจ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นองค์ประกอบ สำคัญใหญ่ ๆ 2 องค์ประกอบคือ

2.1 องค์ประกอบด้านนักเรียน ได้แก่ บุคลิกภาพและพฤติกรรมของนักเรียน ระดับสติปัญญา

2.1.1 บุคลิกภาพและพฤติกรรมของนักเรียน จะมีความสัมพันธ์และอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บุคลิกภาพและพฤติกรรมของนักเรียนที่สำคัญ ได้แก่ การร่วมกิจกรรม การเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ ความมีระเบียบในการทำงาน ความเป็นประชาธิปไตย เป็นต้น

2.1.2 ระดับสติปัญญา ระดับสติปัญญาของนักเรียนมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.3 สถานภาพทางครอบครัว จากงานวิจัยพบว่า พื้นฐานทางครอบครัวจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพบว่าอาชีพและรายได้ของบิดามารดามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีกทั้งการเอาใจใส่ของผู้ปกครองจะส่งผลทางตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 องค์ประกอบด้านผู้สอน ประกอบด้วยบุคลิกภาพและพฤติกรรมของครูผู้สอน ความรู้และประสบการณ์

2.2.1 บุคลิกภาพและพฤติกรรมของครูผู้สอน บุคลิกภาพและพฤติกรรมของครูผู้สอนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากงานวิจัยพบว่า บุคลิกภาพและ

พฤติกรรมของครูที่นักเรียนต้องการนั้น ได้แก่ อารมณ์ดี ร่าเริง ยิ้มแย้มแจ่มใส ไม่ดุด่าหรือลงโทษนักเรียนโดยไม่มีเหตุผล

2.2.2 ความรู้และประสบการณ์ มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้จากงานวิจัยพบว่า วุฒิครูมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือนักเรียนที่เรียนกับครูที่มีวุฒิสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูที่มีวุฒิต่ำ

2.2.3 เทคนิคการสอน การสอนของครูเริ่มตั้งแต่การวางแผนการสอน การดำเนินการสอนและการประเมินผล จากงานวิจัยพบว่า การวางแผนการสอนเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากครูผู้สอนมีการวางแผน การสอนที่ดี จะทำให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

3. สภาพแวดล้อมทางด้านสังคม ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่าง นักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับครูผู้สอน รวมถึงกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ของโรงเรียน องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านสังคม เช่น

3.1 การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน จากงานวิจัยพบว่า บรรยากาศในชั้นเรียน มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 การสร้างแรงจูงใจ หากนักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียน จะทำให้ผลการเรียนดีขึ้น แรงจูงใจจะมีทั้งภายนอกและภายใน สำหรับแรงจูงใจภายนอกนั้นผู้สอนสามารถกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถ แสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ต้องการได้

3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสำเร็จด้านวิชาการและพฤติกรรมของนักเรียนมีผลมาจากความสัมพันธ์ที่มีระหว่างครูและนักเรียน กล่าวคือ คุณภาพของความสัมพันธ์ และการให้ความสนับสนุน ร่วมมือกันส่วนบุคคล ในชั้นเรียน มีผลต่อระดับความต้องการของนักเรียนแต่ละคน เนื่องมาจนสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ และความสัมพัทธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และมีผลโดยตรงต่อความสำเร็จในการทำกิจกรรมด้านการเรียน

สรุปได้ว่า การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ สภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพ สภาพแวดล้อมทางด้านจิตภาพ และสภาพแวดล้อมทางด้านสังคม มีผลกระทบโดยตรงต่อผู้เรียน

### 7.3 สภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้

การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environment) มีความหมายว่า สิ่งต่างๆ สภาวะแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวผู้เรียน ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ส่งผลต่อผู้เรียนทั้งทางบวกและทางลบ และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งได้มีผู้ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ดังนี้

ในการจัดการแหล่งเรียนรู้ของสถานศึกษา ในด้านอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม นั้น กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545, น. 45) ได้กล่าวถึงการจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ด้าน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ดี ในสถานศึกษาเช่น บริเวณสถานศึกษาสะอาด มีต้นไม้ร่มรื่น มีซุ้มหรือ มุมสงบ ห้องเรียนสะอาด มีสีและแสงที่อ่อนโยนนุ่มนวล มีรูปภาพตกแต่งผนังอย่างเหมาะสม มีโรงอาหาร และห้องน้ำที่ถูกล้างสะอาด จะช่วยให้เด็กเรียนมีความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น เกิดความรัก และไม่ต้องกร ทำให้สถานศึกษาหรือห้องเรียนของตนสกปรก

อาหาร จันทวิมล (2540, น. 58) ได้ศึกษาการพัฒนาสถานที่ สภาพที่พึงประสงค์ คือ ความสะอาด ความสวยงามเพียงพอ การออกแบบเหมาะสม มีทิศทางลมถูกต้อง ที่นั่ง และบริเวณพักผ่อน ของนักเรียนเหมาะสมเพียงพอ มีป้ายชื่อสถานศึกษาที่เหมาะสม ไม่ชำรุด ถนนภายในสถานศึกษาที่ เหมาะสมไม่ทำให้เกิดฝุ่นละอองเข้าห้องนักเรียน มีสถานที่เล่นกีฬา และอุปกรณ์กีฬาให้นักเรียน มีที่ ต้อนรับผู้ปกครอง บริเวณจัดกิจกรรมนักเรียน สถานที่จอดยานพาหนะการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สภาพที่พึง ประสงค์ คือ ความร่มรื่น สวยงาม ปราศจาก มลภาวะ มีความปลอดภัย ต้นไม้ ไม้ดอก ไม้ประดับ ร่มรื่น สวยงาม จัดทำป้ายบอกทาง สถานที่ ประกาศ ข้อเตือนใจ ตกแต่งบริเวณให้น่าอยู่อาศัย ทั่วบริเวณ สถานศึกษา สะอาด เรียบร้อย มีถังขยะและการกำจัดสิ่งปฏิกูล

นอกจากบรรยากาศที่ดีในบริเวณสถานศึกษาและห้องเรียนแล้ว บรรยากาศที่ดีในศูนย์ การเรียนรู้ยังเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งที่สถานศึกษาต้องทำให้เกิดขึ้นในสถานศึกษาตามแนวทาง ซึ่ง แม้นมาส ขวลิต (อ้างใน กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2545, น. 45-46) ได้เสนอแนะแนว ทางการจัดบรรยากาศของศูนย์การเรียนรู้ไว้ด้วยหลัก 7ส ดังนี้

1. สะอาด บริเวณพื้นห้องและครุภัณฑ์ต่างๆ ต้องได้รับการกวาด ปิด เช็ด ถูอย่าง สม่าเสมอ สามารถใช้พื้นห้องเป็นที่นั่งอ่านหนังสือ หรือทำกิจกรรมต่างๆ ได้ และปราศจากเชื้อโรค
2. สงบ ภายในศูนย์การเรียนรู้จำเป็นต้องมีบรรยากาศที่สงบเพียงพอที่จะไม่รบกวน สมาชิกที่เข้าไปศึกษาค้นคว้า ดังนั้นสถานที่ตั้งจึงไม่ควรอยู่ใกล้ชุมชนมากเกินไป เพื่อหลีกเลี่ยงเสียง รบกวน
3. สะดวก สถานที่ตั้งศูนย์การเรียนรู้ควรอยู่ในที่ที่สามารถเข้าใช้ได้สะดวก อาจเป็น อาคารที่ตั้งอยู่ศูนย์กลางสถานศึกษา มีทางเดินเข้าถึงสะดวก หลายช่องทาง มีอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ครบถ้วน มีการจัดระบบที่ดี สามารถค้นหาและหยิบใช้ได้ง่าย
4. สบาย มีการจัดวางวัสดุอุปกรณ์และครุภัณฑ์อย่างเป็นระเบียบ ตกแต่งสถานที่ให้ สวยงามเพื่อให้เกิดความสบายตา ผู้ให้บริการควรมีมนุษยสัมพันธ์และความเป็นกันเอง
5. สอดคล้อง สื่อต่างๆ ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี จะต้องสอดคล้องกับหลัก วิชา หลักสูตร หลักธรรม หลักประชาธิปไตย หลักประกันคุณภาพ โดยผู้มีหน้าที่จัด ต้องรู้จักการ วิเคราะห์สื่อต่างๆ เพื่อจัดหามาไว้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ



6. ส่งเสริม ศูนย์การเรียนรู้จะต้องมีบรรยากาศที่ส่งเสริมการใฝ่รู้ ส่งเสริมให้รู้จัก การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง ส่งเสริมให้มินิรักการอ่าน ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาคุณภาพ ชีวิตและพัฒนาจิตใจให้มีความสุข

7. สังคม จัดบรรยากาศของสังคมแห่งการเรียนรู้ให้กระจายทั่วถึงทั้งสถานศึกษา ให้ทุก คนในสถานศึกษามีความสนใจใฝ่รู้ และขยายสังคมแห่งการเรียนรู้ไปสู่ชุมชน ส่งเสริมให้คนในชุมชนใช้ ประโยชน์จากสื่อต่างๆ เพื่อการดำรงชีวิตที่ดี

สรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ควรจัดให้สะอาด มีต้นไม้ร่มรื่น มีซุ้ม หรือมุมนั่ง ห้องเรียนสะอาด มีสีและแสงที่อ่อนโยนนุ่มนวล มีรูปภาพตกแต่งผนังอย่างเหมาะสม มีโรง อาหารและห้องน้ำที่ถูกละสุขอนามัย จะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น เกิดความรักความ ห่วงเห่นสถานที่ร่วมด้วย

#### 7.4 ความสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2546) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการศึกษา ไว้ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม
2. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้สนับสนุนการเรียนรู้หลายด้านเช่น ทำให้ผู้เรียนเกิดความ ประทับใจ เป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจและเกิดแรงจูงใจในการเรียนเปลี่ยน เจตคติไปในทางที่ดี มีความพึงพอใจในการเรียนช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ช่วยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ให้แก่ผู้เรียน ประสบการณ์การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ตามปกติแล้วการรับรู้และการเรียนรู้ของผู้เรียนจะ เกิดขึ้นหลังจากที่ได้ปะทะ สัมพันธ์กับสิ่งภายนอกที่มากระตุ้นประสาทสัมผัสของผู้เรียน การปะทะ สัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ เป็นการสร้างประสบการณ์
4. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยพัฒนาบุคลิกภาพของผู้เรียน จุดมุ่งหมายที่ สำคัญของการจัดการศึกษาประการหนึ่งก็คือมุ่งให้ผู้เรียนมี บุคลิกภาพดี มีการแสดงออกทางกายวาจา และใจตามแบบอย่างที่ดีสังคมยอมรับกล่าวคือมีคุณธรรม และจริยธรรมที่เป็นเครื่องหมายของคนดี
5. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีส่วนช่วยในการควบคุมชั้นเรียนให้ผู้เรียนมีระเบียบ วินัย สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นตัวกำหนดอาณาเขตของการเรียน ทำให้มีบรรยากาศที่แตกต่างไปจาก กิจกรรมอื่น
6. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียน การจัดสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ในปัจจุบันเป็นไปอย่างกว้างขวาง หลายแหล่งเห็นความสำคัญของมุมวิชาการ ศูนย์วิชาการ มุมสื่อการเรียนการสอน ทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้

ตลอดเวลาที่ต้องการ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลางได้อย่างดี

7. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสริมสร้างบรรยากาศในการเรียน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีจะทำให้บรรยากาศในการเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอนให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีความสะดวกสบาย สงบ ปราศจากสิ่งรบกวน จะช่วยสร้างบรรยากาศทางวิชาการให้เกิดขึ้นทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น

8. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เช่น การจัดสถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ง่ายต่อการเคลื่อนไหวโยกย้าย ทำให้ผู้สอนไปถึงตัวผู้เรียนได้สะดวก

9. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะช่วยลดความเมื่อยล้า หรือความอ่อนเพลียทางด้านสรีระของผู้เรียน เช่นการจัดโต๊ะเก้าอี้ที่มีขนาดพอเหมาะกับร่างกาย ของผู้เรียนช่วยให้การนั่งสบายสามารถนั่งได้นาน ๆ โดยไม่ปวดหลัง การให้แสงสว่างในห้องเรียนที่เหมาะสม จะช่วยให้ผู้เรียนคลายความเมื่อยล้าของสายตา นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนด้านร่างกาย อารมณ์

สรุปได้ว่า ความสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ คือสามารถสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ช่วยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ให้แก่ผู้เรียน ช่วยพัฒนาบุคลิกภาพของผู้เรียน เป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียน เสริมสร้างบรรยากาศในการเรียน สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และช่วยลดความเมื่อยล้า หรือความอ่อนเพลีย ทางด้านสรีระของผู้เรียน

## 8. บุคลากรทางการศึกษา

ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม เนื้อหาดังนี้ (1) ความหมายของบุคลากรทางการศึกษา (2) ความสำคัญของบุคลากรทางการศึกษา และ (3) การบริหารบุคลากรทางการศึกษา

### 8.1 ความหมายของบุคลากรทางการศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 บุคลากรทางการศึกษา หมายความว่า ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารการศึกษา รวมทั้งผู้สนับสนุนการศึกษาซึ่งเป็นผู้ทำหน้าที่ให้บริการ หรือปฏิบัติงานเกี่ยวเนื่องกับการจัดกระบวนการเรียน การสอน การนิเทศ และการบริหารการศึกษาในหน่วยงานการศึกษาต่างๆ

พระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๖ “บุคลากรทางการศึกษาอื่น” หมายความว่า บุคคลซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการศึกษา ให้บริการหรือปฏิบัติงานเกี่ยวเนื่องกับ

การจัดกระบวนการเรียนการสอน การนิเทศ และการบริหารการศึกษาในหน่วยงานการศึกษาต่างๆ ซึ่งหน่วยงานการศึกษากำหนดตำแหน่งให้ต้องมีคุณวุฒิทางการศึกษา

พระราชบัญญัติ ระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2547 บุคลากรทางการศึกษา หมายความว่า ผู้บริหารสถานศึกษา รวมทั้ง ผู้สนับสนุนการศึกษาซึ่งทำหน้าที่ให้บริการ หรือปฏิบัติงานเกี่ยวเนื่องกับการจัดกระบวนการเรียน การสอน การนิเทศ การบริหาร การศึกษา และปฏิบัติงานอื่นในหน่วยงานการศึกษา

ฉันทนา จันทร์บรรจง (2549) ได้ให้ความหมายของ ทรัพยากรบุคคลทางการศึกษา หมายถึง บุคลากรในหน่วยงานทางการศึกษาทั้งในระดับสถานศึกษา และระดับสูงกว่า ซึ่งมีตำแหน่งทางการสอนการสนับสนุนการสอนและการบริหารการศึกษา เช่น ครูและผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา รองผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา ศึกษาานิเทศก์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล เจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนและนโยบาย เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป และบุคลากรสายสนับสนุนอื่นๆ ที่พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2547 และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกำหนดให้เป็น “ครูและบุคลากรทางการศึกษา” รวมทั้งผู้ดำรงตำแหน่งผู้สอนสายบริหาร และสายสนับสนุนการสอนของสถาบันอุดมศึกษา รวมทั้ง ผู้บริหารการศึกษาและบุคลากรสายสนับสนุนการศึกษาในส่วนกลาง

นิพนธ์ กิณาวงค์ (2526, น. 76 -78) ได้แบ่งบุคลากรในโรงเรียนไว้เป็น 3 ประเภท คือ

1. บุคลากรที่เกี่ยวกับการสอน (teaching staff) หมายถึง ครูประจำชั้น ครูประจำวิชา หรือครูพิเศษ
2. บุคลากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ (non-teaching staff) หมายถึง เจ้าหน้าที่ห้องสมุด เจ้าหน้าที่ทะเบียน เจ้าหน้าที่แผนกอื่น ๆ
3. คนงานภารโรง (school workers)

สรุปได้ว่า บุคลากรทางการศึกษา หมายถึง ข้าราชการครู ผู้บริหาร พนักงานราชการ ลูกจ้าง รวมถึงบุคลากรสายสนับสนุนอื่นๆ ที่พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2547 และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกำหนดให้เป็น ครูและบุคลากรทางการศึกษา

## 8.2 ความสำคัญของบุคลากรทางการศึกษา

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาที่ได้อธิบายถึงการบริหารบุคลากรทางการศึกษาไว้ดังนี้

ทรัพยากรบุคคลนับเป็นหัวใจแห่งความสำเร็จขององค์กร ด้วยเหตุที่ว่าบุคคลเป็น ปัจจัยที่สำคัญที่สุด ที่จะบริหารและพัฒนาให้องค์กรประสบความสำเร็จได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยหากองค์กรใดมีบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการทำงานที่ดี ก็ย่อมทำให้องค์กรมี

ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน มีศักยภาพในการแข่งขันและพัฒนา ซึ่งจะส่งผลให้ห้องค์การประสบความสำเร็จในการดำเนินงานระยะยาว (มยุรี แก้วประภา, 2552, น. 1)

กิติมา ปรีดีติลล (2532, น. 82-83) กล่าวว่า “ความสำคัญของการบริหารงานบุคคลเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งของการบริหารเพราะเมื่อได้เลือกสรรคนที่มีความรู้ความสามารถเข้า ทำงานแล้ว เมื่อเวลาผ่านไป บรรดาความรู้ต่าง ๆ ก็ลดน้อยลงไป ประกอบกับวิทยาการต่าง ๆ เจริญขึ้น รวมทั้งเทคนิคการทำงานได้เปลี่ยนไป เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เหมาะสมกับเหตุการณ์ปัจจุบัน และจำเป็นต้องมีการพัฒนาบุคลากร

วิจิตร ศรีสะอ้าน (2523, น. 19) กล่าวว่า การบริหารเป็นกิจกรรมของกลุ่มบุคคล มีการร่วมมือกันทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน โดยใช้กระบวนการและทรัพยากรที่เหมาะสม วัตถุประสงค์ของการบริหารก็คือการประสานความพยายามของคนเพื่อผลสัมฤทธิ์ของงานตามเป้าหมายที่วางไว้

สรุปได้ว่า บุคลากรทางการศึกษา มีความสำคัญ ทั้งในด้านการบริหาร ที่จะบริหารและพัฒนาให้ห้องค์การประสบความสำเร็จได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ และต้องรับภาระรับผิดชอบในด้านการจัดการหลายๆ ด้านทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

### 8.3 การบริหารบุคลากรทางการศึกษา

การบริหารบุคลากรทางการศึกษา ได้รับการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการศึกษาไปยังคณะกรรมการและสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา ตามกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการศึกษา พ.ศ. 2550 รวมทั้งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กำหนดให้เมืองค์กรกลางบริหารงานบุคคล มีสภาวิชาชีพ มีใบประกอบวิชาชีพและมีกองทุนส่งเสริมครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา และมีกฎหมายว่าด้วยเงินเดือนครู เป็นการเฉพาะซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญอย่างยิ่งของการบริหารงานบุคลากรทางการศึกษาในฐานะเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่ายิ่งต่อสังคม เนื่องจากอยู่ในฐานะผู้หล่อหลอมอนาคตของชาติ ผู้บริหารสถานศึกษาและครูของเราจึงควรเป็นครูมืออาชีพทุกคน (ฉันทนา จันทร์บรรจง, 2549, น. 27-29)

ภาวิดา ธาราศรีสุทธิ (2542) ได้กล่าวถึง การบริหารทางการศึกษา ในอดีต-ปัจจุบัน ซึ่งการบริหารในอดีตเหมาะสมนำมาประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน ประกอบด้วย 3 แนวทาง ดังนี้

1. การจัดการเชิงวิทยาศาสตร์ มองว่าประสิทธิภาพของการทำงานสูงสุดจะเกิดขึ้นได้ ต้องขึ้นอยู่กับสิ่งสำคัญ 3 อย่างคือ

- 1.1 เลือกคนที่มีความสามารถสูงสุด (Selection)
- 1.2 ฝึกอบรมคนงานให้ถูกวิธี (Training)
- 1.3 หาสิ่งจูงใจให้เกิดกำลังใจในการทำงาน (Motivation)

2. การบริหารจัดการ (Administration Management) หรือทฤษฎีบริหารองค์การ  
 อย่างเป็น เน้นตัวบุคคลปฏิบัติงาน + วิธีการทำงาน มีลักษณะที่สำคัญ มีดังนี้

- 2.1 หลักการทำงานเฉพาะทาง (Specialization) คือ การแบ่งงานให้เกิดความ  
 ชำนาญเฉพาะทาง
- 2.2 หลักสายบังคับบัญชา เริ่มจากบังคับบัญชาสูงสุดสู่ระดับต่ำสุด
- 2.3 หลักเอกภาพของบังคับบัญชา (Unity of Command)
- 2.4 หลักขอบข่ายของการควบคุมดูแล (Span of control) ผู้ดูแลหนึ่งคนต่อ 6 คน  
 ที่จะอยู่ใต้การดูแลจึงจะเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด
- 2.5 การสื่อสารแนวตั้ง (Vertical Communication) การสื่อสารโดยตรงจากเบื้อง  
 บนสู่เบื้องล่าง
- 2.6 หลักการแบ่งระดับการบังคับบัญชาให้น้อยที่สุด คือ ไม่ควรมีสายบังคับบัญชา  
 ยืดยาว หลายระดับมากเกินไป

3. บริหารองค์การในระบบราชการ (Bureaucracy) หลักการบริหารราชการ  
 ประกอบด้วย

- 3.1 หลักของฐานอำนาจจากกฎหมาย
- 3.2 การแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ ที่ต้องยึดระเบียบกฎเกณฑ์
- 3.3 การแบ่งงานตามความชำนาญการเฉพาะทาง
- 3.4 การแบ่งงานไม่เกี่ยวกับผลประโยชน์ส่วนตัว
- 3.5 มีระบบความมั่นคงในอาชีพ

ภาวิตา ธาราศรีวิสุทธิ และวิบูลย์ ไตวณะบุตร (2542) ให้ความหมายของการบริหาร  
 ว่า กิจกรรมต่างๆ ที่บุคคลหลายคนร่วมกันดำเนิน การ เพื่อพัฒนาสมาชิกของสังคมในทุกๆ ด้าน นับแต่  
 บุคลิกภาพ ความรู้ ความสามารถ เจตคติ พฤติกรรม คุณธรรม เพื่อให้มีค่านิยมตรงกันกับความต้องการ  
 ของสังคม โดยกระบวนการต่างๆ ที่อาศัยควบคุมสิ่งแวดล้อมให้มีผลต่อบุคคล และอาศัยทรัพยากร  
 ตลอดจนเทคนิคต่างๆ อย่างเหมาะสม เพื่อให้บุคคลพัฒนาไปตรงตามเป้าหมายของสังคมที่ตนดำเนิน  
 ชีวิตอยู่ ส่วนการบริหารงานบุคคล (Personnel Administration Management) มีคำอื่นๆ ที่ใช้ใน  
 ความหมายเดียวกัน เช่น การบริหารงานบุคลากร การจัดงานบุคคล การเจ้าหน้าที่และการบริหารงาน  
 ด้านเจ้าหน้าที่ เป็นต้น แต่ที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางจนเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปจะใช้คำว่า “การ  
 บริหารงานบุคคล” (วิจิตร ศรีสะอ้าน, 2537)

การพัฒนาบุคลากรในระดับอุดมศึกษา เป็นประเด็นหนึ่งที่สำคัญจากทั้งหมด 9  
 ประเด็น จากกรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551-พ.ศ. 2565) ที่ได้มีการ  
 พิจารณากำหนดขึ้นเพื่อยกระดับการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย โดยสำนักงาน

คณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ทั้งนี้การศึกษาระดับอุดมศึกษาของไทยยังมีจุดอ่อนที่สำคัญประการหนึ่ง คือ อาจารย์และระบบการพัฒนาบุคลากรในมหาวิทยาลัยทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ (กรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2, 2550) ดังนั้น การที่จะสามารถพัฒนายกระดับการศึกษาระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยให้สูงขึ้นได้ รวมถึงการได้มาซึ่งบุคลากรที่มีคุณภาพและสามารถดำรงรักษาบุคลากรซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีค่าอันไว้ได้ ส่วนหนึ่งต้องมาจากตัวบุคลากรต้องมีคุณภาพชีวิตการทำงานที่ดีก่อนนั่นเอง โดยคุณภาพชีวิตการทำงานจะส่งผลกระทบต่อองค์การ 3 ประการ คือ ประการแรก ช่วยเพิ่มผลผลิตขององค์การ ประการที่สอง ช่วยเพิ่มขวัญและกำลังใจของผู้ปฏิบัติงาน ตลอดจนเป็นแรงจูงใจแก่พวกเขาในการทำงาน ประการสุดท้ายคุณภาพชีวิตในการทำงานจะช่วยปรับปรุงศักยภาพของผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย (Huse and Cummings, 1985 อ้างถึงใน ชุสิทธิ์ ชัยมา, 2550, น. 57)

อรุณ รักธรรม (2527, น. 198-202) กล่าวถึง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้บริหารสถานศึกษาผู้บริหารหรือผู้นำหรือผู้จัดองค์การ หรือหัวหน้างาน ไม่ว่าจะหน่วยงานเล็กหรือหน่วยงานใหญ่ หน่วยงาน ราชการหรือเอกชนก็ตาม ย่อมมีบทบาทที่เป็นผลต่อการสำเร็จหรือประสิทธิภาพของงานเป็นอย่างดี ซึ่งคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ของผู้บริหารหรือผู้นำนั้น ควรที่จะประกอบด้วยเรื่องที่สำคัญ ได้แก่ 1) คุณลักษณะด้านบุคลิกลักษณะ 2) คุณลักษณะด้านความเป็นผู้นำ 3) คุณลักษณะด้านความรู้ทางวิชาการ ความรู้ทางวิชาการได้แก่ การศึกษาวิชาการทั่วไป การศึกษาด้านวิชาชีพ และการศึกษาให้เกิดความรอบรู้ เชี่ยวชาญในแขนงวิชาที่คนสนใจ สำหรับใช้จัดระดับความรู้ และประสบการณ์ ในการทำงาน ของบุคคลที่มาทำงาน ในการเป็นผู้บริหาร 4) คุณลักษณะด้านความสามารถในการบริหาร

สรุปได้ว่า การบริหารบุคลากรทางการศึกษายึดประโยชน์สาธารณะเป็นหลัก การบังคับบัญชา การเลื่อนขั้นตำแหน่งที่มีระบบระเบียบ ต้องอาศัยควบคุมสิ่งแวดล้อมให้มีผลต่อบุคคล และอาศัยทรัพยากร ตลอดจนเทคนิคต่างๆ อย่างเหมาะสม เพื่อให้บุคคลพัฒนาไปตรงตามเป้าหมายของสังคม

## 9. นิทรรศการ

นิทรรศการ ผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุม เนื้อหาดังนี้ (1) ความหมายของนิทรรศการ (2) ประเภทของนิทรรศการ และ (3) เทคนิคการจัดนิทรรศการ

### 9.1 ความหมายของนิทรรศการ

นิทรรศการ (Exhibitions) ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Exhibitions" มีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า "Display" ซึ่งแปลว่า "การจัดแสดง" ความหมายของนิทรรศการ มีนักเทคโนโลยีการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของนิทรรศการ ในแง่มุมต่างๆ ดังนี้

ธีรศักดิ์ อัครบรร (2537) ได้ให้ความหมายของนิทรรศการว่า นิทรรศการ หมายถึง การวางแผนการถ่ายทอดความรู้ โดยใช้สื่อทัศนวัสดุ เครื่องมือสื่อทัศนศึกษา และกิจกรรมสื่อทัศนศึกษา (A.V. Activities) อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือผสมผสานกัน อย่างมีระบบ เพื่อให้ผู้ชม ได้รับความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนมุ่งชักจูงความคิดความสนใจ ให้เป็นไปตาม วัตถุประสงค์ที่ผู้จัด ได้กำหนดไว้

เป็รื่อง กุมุท (2526) ได้ให้ความหมายของนิทรรศการว่า เป็นเครื่องมือสื่อสารที่มีบทบาทและอิทธิพลมากขึ้นทุกขณะ ทั้งในด้าน การศึกษา วิทยาศาสตร์ แพทย์ ธุรกิจ สังคม การเมือง การอุตสาหกรรม และอื่น ๆ นอกจากนี้ยังให้ความหมายในทัศนะของผู้จัดว่า เป็นวิธีอันทรงประสิทธิภาพ ในการกระตุ้นให้ผู้คนสนใจในวัตถุ และแนวความคิด ความอ่าน เป็นวิธีที่สามารถเข้าถึงประชาชนได้ ในเมื่อวิธีการ อย่างอื่นไม่สามารถทำได้ ทั้งนี้เพราะเสน่ห์อันเกิดจากผลงานการรวบรวมสรรพสิ่งทั้งหลาย การคัดเลือก การจัดแสดงที่ดี และได้ให้ความหมายของนิทรรศการในทัศนะของผู้ชม หรือประชาชนว่า นิทรรศการ หมายถึง โอกาสของ ความเห็นความชื่นชม และการเรียนรู้บางอย่างเกินปกติวิสัยที่จะได้มีโอกาสเช่นนั้น เสน่ห์ของนิทรรศการอยู่ที่ความพิเศษ หรือโอกาสที่หายาก หรือหาชมได้เป็นบางครั้งบางคราวเท่านั้น

Edgar Del (1969) ได้กล่าวถึงนิทรรศการว่า นิทรรศการเป็นสื่อการเรียนการสอน ที่ให้ประสบการณ์รูปธรรมขั้นที่ 6 ของกรวย ประสบการณ์ (Cone of Experience) ทั้งนี้จะต้องเป็นนิทรรศการที่จัดแสดงอย่างมีความหมาย อาจจัดเป็นชุดของรูปถ่าย หรือ รูปถ่าย ผสมผสานกับแผนภูมิ และภาพโฆษณา บางครั้งอาจจะมีการสาธิต หรือฉายภาพยนตร์ประกอบ แต่อย่างไรก็ตาม ทุกนิทรรศการ มีลักษณะอย่างหนึ่งที่เหมือนกันคือ นิทรรศการเป็นการขมวดความรู้ ความสนใจของผู้อื่นให้มุ่งไปยังวัตถุประสงค์ โดยการควบคุม เงื่อนไข

จากความหมายต่างๆ สรุปได้ว่านิทรรศการ คือ รูปแบบหรือวิธีการถ่ายทอดความรู้ โดยนำเอาวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อมาผสมผสานกันและนำเสนออย่างเป็นระบบ เช่น ภาพ ของจริง หุ่นจำลอง เอกสาร คำแนะนำ สไลด์ วิดีทัศน์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ เพื่อกระตุ้นความสนใจและทำให้ผู้ดูเกิดความ เข้าใจในเนื้อหาของนิทรรศการได้รวดเร็วขึ้น อาจกล่าวได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์ตรง โดยผู้ชมสามารถรับรู้ได้จากประสาทสัมผัสทั้งห้า

## 9.2 ประเภทของนิทรรศการ

วรพจน์ นวลสกุล (2550) ได้แบ่ง ประเภทของนิทรรศการ (Type of Exhibition) แบ่งตามลักษณะของนิทรรศการประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. ประเภทของนิทรรศการแบ่งตามลักษณะของวิธีการจัด สามารถแบ่งเป็นประเภทย่อยๆ ได้ 3 ประเภท คือ

### 1.1 นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

หมายถึง นิทรรศการที่จัดแสดงเรื่องราวเดิมๆ ไม่เปลี่ยนแปลง เป็นที่รวบรวม  
 สิ่งแสดง ของที่ใช้จัดอาจจะเป็นของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ ฯลฯ ที่นำมาแสดงนั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลง  
 รูปแบบ และวิธีการ จัดอยู่ในอาคารหรือสถานที่เดิม ไม่เปลี่ยนแปลง ผู้ชมสามารถเข้ามาชมได้ตลอดเวลา  
 เพื่อศึกษาหรือหาความรู้/เพลิดเพลิน เช่น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พิพิธภัณฑ์สถาน  
 แห่งชาติ มีจุดประสงค์ เพื่อการศึกษาทั้งทางประวัติศาสตร์ศิลป์ โบราณคดี ตลอดจนวิทยาศาสตร์และ  
 เทคโนโลยี นอกจากนี้ยังมีพิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้งไทย เป็นต้น

### 1.2 นิทรรศการชั่วคราว (Non Permanent Exhibition)

คือ การจัดนิทรรศการเป็นครั้งคราวในวาระโอกาสหรือเทศกาลพิเศษเพื่อแสดง  
 ความรู้ใหม่ๆ แผนงานพิเศษ วาระในวันสำคัญต่างๆ ของหน่วยงาน นิทรรศการชั่วคราวอาจจัดแสดงใน  
 สถานที่เดิมเป็นประจำ แต่สื่อที่นำมาแสดงชุดนั้นๆ จัดอยู่ไม่นาน อาจเป็นสัปดาห์หรือสองสามเดือนก็  
 เปลี่ยนใหม่ หรือเลิกไป

### 1.3 นิทรรศการเคลื่อนที่

นิทรรศการเคลื่อนที่ หมายถึง นิทรรศการที่จัดขึ้นเป็นชุดสำเร็จ เพื่อแสดงใน  
 หลายๆ สถานที่ หมุนเวียนกันไป รูปแบบและสื่อหลักที่นำมาแสดง เป็นแบบเดิม วัตถุประสงค์ในการ  
 จัดเป็นแบบเดิม อาจมีสิ่งของหรือการแสดงประกอบเพิ่มเติมในบางครั้ง ส่วนสถานที่จัดก็หมุนเวียน  
 เปลี่ยนไปเรื่อย อาจเคลื่อนที่ไปต่างจังหวัดหรือจังหวัดเดียวกันแต่เปลี่ยนชุมชนที่นำไปแสดง เช่น  
 นิทรรศการศิลปะ นิทรรศการตราไปรษณียากร ในการเคลื่อนที่ก็จะ ร่วมกับหน่วยงานในท้องถิ่นซึ่ง  
 หน่วยงานหลักก็คือ หน่วยงานในสังกัดสำนักงานไปรษณีย์โทรเลขจังหวัดที่ไปจัด

## 2. ประเภทของนิทรรศการแบ่งตามลักษณะของสถานที่จัด มี 3 ประเภท ได้แก่

2.1 นิทรรศการกลางแจ้ง (outdoor exhibition) เป็นการจัดนิทรรศการภายนอก  
 ตัวอาคาร และอาจจัดในสนามโดยใช้เต็นท์นิทรรศการประเภทนี้ มีขนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับรูปแบบ  
 ลักษณะวิธีจัดด้วย และมีขอบเขตการแสดงกว้างขวาง นิทรรศการกลางแจ้งแบบชั่วคราว อาจจะทำใน  
 สนามโดยใช้เต็นท์กาง และยกพื้นขึ้นเพื่อจัดแสดงก็ได้ นิทรรศการ กลางแจ้งแบบชั่วคราวนี้ อาจจะมี  
 ขนาดใหญ่หรือเล็กก็ได้ เช่น งานประจำปี งานฉลองเทศกาลปีใหม่ของจังหวัดต่างๆ ก็จัดค่อนข้างใหญ่  
 แต่หากจัดประกอบงานพิธีอื่นๆ ก็มักเล็กลง นิทรรศการกลางแจ้งแบบเคลื่อนที่ มักเป็นนิทรรศการขนาด  
 ย่อยที่สุด เช่น รถเผยแพร่ การทำหมันของโรงพยาบาล ซึ่งอาจมีการฉายภาพยนตร์ สไลด์ หรือวีดีทัศน์  
 ประกอบ

2.2 นิทรรศการในร่ม (Indoor Exhibition) คือ นิทรรศการที่จัดในบริเวณอาคาร  
 หรือจัดสร้างอาคารเพื่อแสดงนิทรรศการโดยวิธี แบบถาวร แบบชั่วคราว หรือแบบเคลื่อนที่ก็ได้  
 นิทรรศการในร่มแบบถาวร เช่น ในอาคารของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร หรือ  
 พิพิธภัณฑ์จังหวัด นิทรรศการในร่มแบบชั่วคราว จัดขึ้นโดยมีระยะเวลาแสดงแน่นอน มีจุดมุ่งหมาย



แคบลงแต่เด่นชัด การจัดนิทรรศการประเภทนี้ผู้จัดมีความสะดวกในการเตรียมงานได้ดีกว่าจัดภายนอกอาคาร

2.3 นิทรรศการหมุนเวียน (traveling exhibition) หรือนิทรรศการสัญจร หมายถึง นิทรรศการที่จัดทำเป็นชุดสำเร็จรูปถาวร สามารถเคลื่อนย้ายไปแสดงในที่ต่าง ๆ หมุนเวียนสลับกันไป หรืออาจแสดงในรูปของรถเผยแพร่เคลื่อนที่ (mobile units) ซึ่งจัดแสดงเพียงครั้งวันหรือหนึ่งวัน นิทรรศการประเภทนี้สามารถเข้าถึงบุคคลเป้าหมายได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะในท้องถิ่นทุรกันดาร การคมนาคมไม่สะดวก

### 3. ประเภทของนิทรรศการแบ่งตามจุดประสงค์การจัด มี 6 ประเภท คือ

#### 3.1 นิทรรศการทางการศึกษา

เป็นนิทรรศการที่มุ่งจัดเพื่อการศึกษา และให้ข้อมูลความรู้ทางวิชาการแก่ผู้ชม โดยเฉพาะ อาจจัดเป็นเฉพาะเรื่อง หรือจัดในแบบความรู้กว้างๆ นิทรรศการโดยทั่วไป แทบทุกประเภทจะมีจุดประสงค์ เพื่อการศึกษาแฝงอยู่ด้วยเสมอ เช่น นิทรรศการสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เพื่อเผยแพร่วิชาการด้านวิทยาศาสตร์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นิทรรศการการศึกษา จัดได้ทุกสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นวิทยาการทางด้าน มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปศาสตร์ ตลอดจนวิทยาศาสตร์ประยุกต์สาขาวิชาต่างๆ

#### 3.2 นิทรรศการทางการตลาด

เป็นนิทรรศการอีกแบบหนึ่ง ที่จัดกันแพร่หลายพอๆ กับนิทรรศการทางการศึกษาๆ ประเภทนี้อาจจัดในร่มหรือกลางแจ้งก็ได้ แต่เป็นนิทรรศการแบบชั่วคราวเท่านั้น จุดประสงค์เพื่อการขายสินค้า และการพาณิชย์ นิทรรศการทางการตลาดที่ใหญ่ที่สุด คือ งานมหกรรมการแสดงสินค้านานาชาติ (Thailand Expo) ซึ่งหมุนเวียนจัดในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าใหญ่ๆ ก็มีการจัดนิทรรศการทางการตลาดกันตลอดปี เพื่อดึงดูดลูกค้าให้เข้ามาซื้อสินค้านั้น ซึ่งมีการจัดกันอยู่เสมอ โดยทั่วไปจะจัดในช่วงเทศกาลต่างๆ

#### 3.3 นิทรรศการทางการเมือง

ในหลายๆ ประเทศทางการเมืองและรัฐศาสตร์ โดยเฉพาะประเทศกลุ่มสังคมนิยม จะใช้ พิพิธภัณฑน์ เป็นเครื่องมือปลุกกระตม สำนึกทางการเมืองของประชาชน เช่น พิพิธภัณฑน์แสดงร่องรอยการฆ่าล้างเผ่าพันธุ์ ที่จัดแสดงโดยรัฐบาลกัมพูชาประชาธิปไตย เพื่อปลุกสำนึกของเยาวชนรุ่นใหม่ ให้มีความรู้สึกร่วม กับบรรพบุรุษรุ่นก่อน ซึ่งถูกกดขี่ทำทารุณกรรม สำหรับประเทศไทย นิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาจะจัดนิทรรศการประเภทนี้กันเป็นประจำ

#### 3.4 นิทรรศการศิลปวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

นิทรรศการทางศิลปะรวมถึงศิลปะแขนงอื่นๆ ด้วย เช่น อัญมณี เครื่องแก้ว งานศิลปหัตถกรรมต่างๆ นิทรรศการวัฒนธรรม นอกจากการจัดแบบถาวรแล้ว ก็มีการจัด นิทรรศการ

เกี่ยวกับการส่งเสริมอนุรักษ์วัฒนธรรมต่างๆ ด้วย นิทรรศการทางสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมีหน่วยงาน สมาคม มูลนิธิ สถาบันทางการศึกษาทุกระดับ จัดกันแพร่หลาย โดยเฉพาะการรณรงค์เกี่ยวกับการนำมาใช้ใหม่ นิทรรศการทางศิลปะ ที่เด่นดังและดีเยี่ยมที่ดีที่สุดของไทย คือ "นิทรรศการศิลปะอาชีพ" ของมูลนิธิส่งเสริมศิลปะอาชีพ

### 3.5 นิทรรศการทางการทหาร

นิทรรศการทางการทหารโดยทั่วไปนิยมจัดแบบถาวรจัดแสดงเพื่อเป็นอนุสรณ์สถาน และเกียรติประวัติการสู้รบของทั้งสามเหล่าทัพ

### 3.6 นิทรรศการเพื่อการประชาสัมพันธ์องค์กร

นิทรรศการตลาดนัดหลักสูตรโดยคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดขึ้นเพื่อประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนชั้นมัธยมปลาย ได้รู้ถึงหลักสูตรที่เปิดสอนอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ทั่วประเทศ และจัดตามมหาวิทยาลัยในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

สรุปได้ว่า ประเภทของนิทรรศการสามารถแบ่งได้ 3 ประเภทใหญ่ คือ 1) แบ่งตามลักษณะของวิธีการจัด 2) แบ่งตามลักษณะของสถานที่จัด และ 4) แบ่งตามจุดประสงค์การจัด

## 9.3 หลักการจัดนิทรรศการ

จันทรา มาศสุพรรณ กล่าวถึง การจัดนิทรรศการ เป็นการนำเอาวัสดุอุปกรณ์และสื่อต่างๆ มาผสมผสานกันอย่างเป็นระบบ เพื่อกระตุ้นความสนใจและทำให้ผู้ชมเข้าใจในเนื้อหาของนิทรรศการ ได้เร็วขึ้น เช่น นำเอาภาพ ของจริง หุ่นจำลอง การสาธิต การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ เอกสารต่างๆ เป็นต้น ทั้งนี้เพราะการจัดนิทรรศการโดยใช้ภาพนิ่งเพียงอย่างเดียวจะทำให้นิทรรศการขาดชีวิต จึงต้องมีการใช้สื่ออื่นๆ มาผสมผสานกัน ดังนั้น จึงได้มีการจัดประเภทของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดนิทรรศการ ดังนี้

1. วัสดุกราฟิก คือ สื่อที่ผลิตขึ้นโดยมีองค์ประกอบหลัก คือ เส้น คา รูปภาพ สัญลักษณ์ และการจัดวางที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดผลในการสื่อความหมาย อธิบายเนื้อหาให้ผู้ชมทราบตามที่คุณออกแบบตั้งวัตถุประสงค์ไว้
2. วัสดุสามมิติ คือ วัสดุที่มีความกว้าง ยาว ลึก ซึ่งเป็นวัตถุจำลองเพื่อสร้างบรรยากาศเสมือนจริงในการจัดแสดงนิทรรศการในรูปแบบต่างๆ
3. วัสดุประดับตกแต่ง คือ การสร้างบรรยากาศในนิทรรศการให้มีความสวยงาม มีชีวิตและกระตุ้นความสนใจไปเนื้อหาเรื่องราวในการจัดแสดงนิทรรศการ
4. สื่อกิจกรรม คือ การนำวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ มาจัดแสดงรวมกันโดยใช้กิจกรรม หรือวิธีการเป็นหลัก สื่อชนิดนี้ทำให้กลุ่มเป้าหมายสามารถรับรู้ข้อมูลได้จากประสาทสัมผัส 5
5. สื่อนิทรรศการประเภทอื่น เช่น ภาพประกอบ สไลด์ ภาพโป่งใส โสตทัศนอุปกรณ์ ประเภทฉาย โสตทัศนอุปกรณ์ประเภทเครื่องเสียง สื่อคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

นิทรรศการสามารถจัดได้ทุกเรื่อง หากผู้จัดเชื่อว่านิทรรศการสามารถสื่อได้ดีกว่า การอ่านบทความ หรือการอ่านหนังสือ การจัดนิทรรศการที่ดีต้องทำให้ผู้ชมชื่นชอบ กระตุ้นหรือสร้างความสนใจของผู้ชมในขณะที่เดินชมได้เป็นอย่างดี และเกิดความประทับใจหลังจากการชมนิทรรศการแล้ว นั้น ขึ้นอยู่กับการวางแผนและการออกแบบนิทรรศการว่าจะจัดทำได้ดีมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นในการจัดนิทรรศการ จึงมีหลักการในการจัดนิทรรศการ 10 ลักษณะด้วยกันที่จะต้องพิจารณา ประกอบด้วย

1. ความเด่น เช่นทิศทางของเส้น ความเด่นของแบบ หรือรูปร่าง ขนาดและสี สิ่งเหล่านี้จะทำให้การดึงดูดความสนใจและสะดุดสายตาของผู้ชม ไม่ควรใช้สีเกินกว่า 2-3 สี โดยใช้สีที่เป็นกลางเป็นพื้นหลัง และใช้สีที่เข้มเพื่อเน้นจุดสนใจ

2. ความไม่ซ้ำซาก ทำให้เกิดความสนใจของผู้ดูอยู่ได้นาน

3. ความสมดุล (BALANCING) ทำให้ความสนใจของผู้ดูไม่หันเหออกจาก เนื้อเรื่องนั้น

4. ความต่อเนื่อง การใช้เส้น สี และแบบ จะช่วยแนะให้ผู้ดูสามารถดูและเข้าใจเนื้อหาได้ตามช่วงและจังหวะที่จัดไว้

5. การเน้นจุดสนใจ (EMPHASIS) ในป้ายนิทรรศการ เป็นการจัดให้ภาพ และข้อความที่มีความสำคัญเด่นชัดขึ้นซึ่งอาจทำได้โดยยึดหลัก

5.1 ภาพที่แยกจากภาพอื่น จะทำให้ดูว่ามีความสำคัญ

5.2 ภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าภาพอื่นทั้งหมดย่อมดึงดูดความสนใจ

5.3 สีและรูปร่างของภาพสามารถแข่งกับขนาดได้ หลักสำคัญในการวางจุดสนใจคือ วางไว้ในระดับสายตาสูงจากพื้นขึ้นประมาณ 5 ฟุต ระดับ ที่อยู่เหนือ 7 ฟุต ขึ้นไป และต่ำกว่า 3 ฟุต ลงมา จะไม่อยู่ในระดับที่ผู้ดูให้ความสนใจ

6. การจัดให้มีเอกภาพ (UNITY)

6.1 จัดภาพที่มีความเกี่ยวพันเด่นชัดมาอยู่รวมกัน อาจใช้วัสดุขนาด และรูปร่างซ้ำๆ กัน

6.2 จัดวัสดุที่มีลวดลายแปลก ซ้ำ ๆ กัน ทำให้เป็นหมวดหมู่และเรื่องราวที่สัมพันธ์กัน

7. ความแตกต่าง (CONTRAST) เป็นการจัดที่มีความประสงค้ให้มีการขัดแย้งเพื่อแก้ปัญหา ความซ้ำซากจำเจ หรือเบื้อหน่ายจากการจัดลักษณะในทำนองเดียวกันหมดไม่มีลักษณะ ตื่นเต้นแอบแฝงอยู่ ดังนั้น การออกแบบโดยอาศัยหลักความแตกต่าง โดยการทำให้มีบางส่วน หรือหลายส่วนทำให้เกิดการขัดแย้งกัน จะเป็นเส้นที่ตัดกัน ผิดเรียบ นุ่มนวล ตัดด้วยผิวขรุขระ หรือการใช้สีตรงกันข้าม เพื่อให้รู้สึกขัดแย้งกันบ้างในส่วนเล็ก ๆ น้อย ๆ อันจะช่วยให้มีชีวิตชีวาเพิ่มขึ้น เพิ่มรสชาติแตกต่างกันออกไป

8. ความกลมกลืน (HARMONY) ในที่นี้หมายถึงการพิจารณาในส่วนรวมทั้งหมดแม้จะมีบางอย่างที่แตกต่างกันก็ตาม แต่เมื่อมองดูแล้วให้ความรู้สึกผสมผสานกลมกลืนเข้ากันได้

9. ความเรียบง่าย (SIMPLICITY) เป็นสิ่งที่สำคัญในการจัดนิทรรศการ สื่อความหมายชัดเจนจะช่วยให้ผู้ชมเกิดการเข้าใจได้เร็วขึ้น ดังนั้นการประหยัดและความชัดเจนเรียบง่ายจะทำให้นิทรรศการนั้นน่าสนใจมีใช้น้อย

10. ความสมบูรณ์ชิ้นสำเร็จ (FINISH) เป็นการสำรวจชิ้นสุดท้าย ที่จะสรุปผลการออกแบบอันมีผลโดยตรงต่อส่วนรวมทั้งหมด มีส่วนใดบกพร่องไม่เหมาะสมต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยใช้ความคิด หรือถ้ายังไม่พอใจ อาจต้องมีการทดลองจัดตามที่คิดว่าถูกต้องเหมาะสมแล้ว ก็พิจารณาเปรียบเทียบกับประสบการณ์ที่เคยจัดมาแล้ว ก็จะช่วยให้การตัดสินใจที่ถูกต้องยิ่งขึ้นอันเป็นผลดีแก่การจัดนิทรรศการ ([www.gotoknow.org](http://www.gotoknow.org))

สรุปได้ว่า หลักการจัดนิทรรศการ เป็นการนำเอาวัสดุอุปกรณ์และสื่อต่างๆ มาผสมผสานกันอย่างเป็นระบบ เพื่อกระตุ้นความสนใจและทำให้ผู้ชมเข้าใจในเนื้อหาของนิทรรศการ สามารถพิจารณาได้จากเหตุผล ดังนี้ เช่น ความเด่น ความไม่ซ้ำซาก ความสมดุล ความต่อเนื่อง การเน้นจุดสนใจ ภาพที่แยกจากภาพอื่น ภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าภาพอื่น สีและรูปทรง การจัดให้มีเอกภาพ ความแตกต่าง และความกลมกลืน เป็นต้น

## 10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา และผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา คือห้องสมุดมาเพิ่มเติม ซึ่งสามารถรวบรวมพร้อมสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ช่อไม้ เวียงพล (2555) ได้ศึกษาความต้องการศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้บริหารและครูในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20 ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริหารและครู เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20 จังหวัดอุดรธานี มีความต้องการศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมในระดับ มาก เนื่องจากศูนย์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นแหล่งการเรียนรู้ ที่รวบรวมสื่อและเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นสถานที่จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ฝึกทักษะ และส่งเสริมให้มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อพิจารณาผลการศึกษารายด้านพบว่า ทุกด้านมีความต้องการอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านเนื้อหาที่ควรมีในศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อสังคมโลกในปัจจุบัน ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น ด้านห้องเรียนในศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์ในยุคใหม่ จะต้องสนับสนุนให้นักเรียนให้นักเรียน ได้เรียนรู้ ทดลอง ทดสอบจาก ประสบการณ์ที่ได้ปฏิบัติจริง ด้านระเบียบการยืม-คืน สื่อของศูนย์การเรียนรู้และด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่ามีความต้องการอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการบริการที่ ศูนย์บริการควรจัดให้มี การบริการคั่นคว่าต่างๆ ด้วยตนเองโดยผ่านอินเทอร์เน็ต รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตและเครื่องพิมพ์ และสุดท้าย ด้านประโยชน์ของศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อนักเรียน พบว่ามีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด คือให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีเหตุผล เนื่องจากศูนย์การเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์จะเป็นแหล่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง หรือทดลองเพื่อฝึกทักษะ การตัดสินใจและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จินตนา มังคละกนก (2554) ได้วิจัยเรื่อง การสำรวจความต้องการรับบริการ วิชาการของชุมชน และสังคมในเขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร และเขตจังหวัดปราจีนบุรี ผลการวิจัย พบว่า ในภาพรวมชุมชนและสังคมมีความต้องการการรับบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยด้านการ ฝึกอบรมสัมมนา อภิปราย และบรรยาย มากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการคั่นคว่า สำรวจ วิเคราะห์ ทดสอบ และตรวจสอบ และบริการให้คำปรึกษาทางวิชาการและวิชาชีพ ตามลำดับ ส่วนความต้องการ ลำดับต่ำสุด ได้แก่ บริการเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอน บริการด้านการบริการสารสนเทศ และ บริการด้านการเขียนงานวิชาการ และงานแปล ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาตามเขตพื้นที่ พบว่า ชุมชนและสังคมในเขตบางซื่อ มีความต้องการรับบริการวิชาการของมหาวิทยาลัย ด้านการจัดฝึกอบรม สัมมนา อภิปราย และบรรยาย มากที่สุด รองลงมา คือ บริการวิชาการด้านการคั่นคว่า สำรวจ วิเคราะห์ ทดสอบ และตรวจสอบ และบริการให้คำปรึกษาทางวิชาการและวิชาชีพ ตามลำดับ ส่วนความต้องการ ลำดับต่ำสุด ได้แก่ บริการเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอน บริการด้านบริการสารสนเทศ และ บริการด้านการเขียนงานวิชาการและงานแปล สำหรับชุมชนและสังคมในเขตจังหวัดปราจีนบุรี มี ความต้องการรับบริการวิชาการของมหาวิทยาลัย ด้านการฝึกอบรม สัมมนา อภิปราย และบรรยาย มากที่สุด รองลงมา คือ บริการด้านการคั่นคว่า สำรวจ วิเคราะห์ ทดสอบ และตรวจสอบ และบริการ ให้คำปรึกษาทางวิชาการและวิชาชีพ ตามลำดับ ส่วนความต้องการลำดับต่ำสุด ได้แก่ บริการเกี่ยวกับ หลักสูตรการเรียนการสอน บริการด้านการบริการสารสนเทศ และบริการด้านการเขียนงานวิชาการและ งานแปล ตามลำดับ

มะลิวัลย์ สิ้นน้อย (2551) ได้ศึกษาเรื่อง ความต้องการใช้บริการห้องสมุด สำนัก วิทยบริการของนักศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผลการศึกษาพบว่า วัตถุประสงค์ของนักศึกษา เพื่อคั่นคว่าหนังสือ หรือตำราทางวิชาการ ความถี่ในการใช้บริการห้องสมุดของนักศึกษา มาใช้บริการ ห้องสมุดสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง มาใช้บริการห้องสมุดช่วงเวลา 12.00-18.00 มีความต้องการให้ห้องสมุด เปิดบริการ 24 ชั่วโมง จำนวน 3-4 สัปดาห์ก่อนสอบ มีวิธีการคั่นหาหนังสือด้วยวิธีค้นหาจากชั้นหนังสือ

ใช้ทรัพยากรห้องสมุดประเภทหนังสือประกอบการเรียน ความต้องการด้านทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุดพบว่า มีความต้องการในระดับมากทุกเรื่องได้แก่ เพิ่มจำนวนหนังสือภาษาไทย เพิ่มจำนวนสื่อมัลติมีเดีย เพิ่มจำนวนฐานข้อมูล E-book เพิ่มจำนวนฐานข้อมูล E-journal เพิ่มจำนวนวารสารภาษาไทย เพิ่มจำนวนหนังสือภาษาต่างประเทศ และเพิ่มจำนวนวารสารภาษาต่างประเทศ ส่วนความต้องการด้านบริการ พบว่ามีความต้องการมากที่สุดในเรื่องมีบริการระบบอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ ขยายเวลาการเปิด-ปิด ห้องสมุด และมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้ในการให้บริการ

วชิรา กันธิยะ (2550) ได้ศึกษาเรื่อง ความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดประชาชน เชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้บริการต้องการให้บุคลากรบริการด้วยความสะดวก รวดเร็ว ให้คำแนะนำ แต่ไม่ต้องการมีส่วนร่วมในการบริหารงานห้องสมุดประชาชน ผู้ใช้บริการต้องการเพิ่มจำนวนบุคลากร และบริการอย่างเสมอภาค และยังต้องการให้จัดบริการทาง Internet และบริการยืม-คืนหนังสือโดยใช้คอมพิวเตอร์ และต้องการให้มีระยะเวลาการเปิด-ปิดที่เหมาะสม ขั้นตอนในการบริการต้องมีความชัดเจน จัดรายการสืบค้นหนังสือ ข้อมูลบัตรรายการด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีเอกสารและสื่อในการแนะนำการให้บริการ ปัญหาพบว่า วารสารและสื่อมีปัญหาต่อการให้บริการ ส่วนด้านอาคาร สถานที่ และวัสดุภัณฑ์ พบว่า ผู้ใช้บริการต้องการให้จัดบริการถ่ายเอกสาร และให้จัดหาหนังสือและสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัยสอดคล้องกับความต้องการ และควรจัดบริเวณให้เป็นสัดส่วน จัดที่นั่งอ่านบริเวณภายนอก ปัญหาพบว่า เสียงรบกวน อุณหภูมิและการถ่ายเทอากาศภายในห้องสมุดมีปัญหาในการใช้บริการ ส่วนเรื่องแสงสว่าง ป้ายชี้แจงการให้บริการ ความสะอาด และการวางผังภายในห้องสมุด

ปัทมนันท์ นิตศันสันติคุณ (2550) ได้ศึกษาเรื่อง ความต้องการใช้บริการศูนย์ประชุม และแสดงสินค้านานาชาติจังหวัดเชียงใหม่ของผู้จัดงานแสดงสินค้า ผลการศึกษาพบว่า การบริการหลัก ควรจะมีให้ครบวงจร ไม่ว่าจะเป็นบริการทางธุรกิจ บริการคนพิการ บริการอาหารฮาลาล/ห้องละหมาดเพื่อรองรับงานนานาชาติรวมถึงบริการต่างๆ ที่จำเป็นในชีวิต อาทิห้องน้ำ ร้านสะดวกซื้อ ธนาคาร เครื่องรับ ฟากถอนเงินอัตโนมัติบริการแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ ร้านอาหาร เครื่องช่วยคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงระหว่างองค์กรต่างๆ ความเร็วสูง เนื่องจากผู้มาร่วมงานส่วนใหญ่มาด้วยเหตุผลทางธุรกิจ บางรายอาจมาจากต่างจังหวัด หรือต่างประเทศเพื่อมาร่วมงานและกลับทันที แต่ในส่วนที่ไม่สำคัญนักอาจประสานงานกับหน่วยงานภายนอกในการรองรับได้อาติการประสานกับโรงแรมในด้านรถรับส่ง อาหารในการจัดเลี้ยง การประสานงานกับผู้รับเหมาช่วงต่างๆ ส่วนคุณสมบัติของพนักงาน ควรจะมีได้แก่ ความตั้งใจในการให้บริการ ให้ความช่วยเหลือ การบริการควรเกิดจากจิตสำนึกและตั้งใจ มีทักษะในการสื่อสารได้หลายภาษา สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ถูกต้อง รวดเร็ว ด้านกระบวนการให้บริการ ควรมีคือ มีการประสานงานระหว่างแผนกที่ดี

วงศ์วัฒน์ ศิริวรรณ (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การดำเนินงาน ปัญหา และความต้องการ ในการใช้ศูนย์วิทยบริการสำหรับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออก 1-2 ผลการศึกษาพบว่า ความต้องการห้องผลิตสื่อการสอนของผู้บริหาร มีวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเพียงพอ ในระดับมาก เพราะการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะเป็นผู้จัดบรรยากาศการเรียนรู้ออก เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดและมีทักษะกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้น จึงต้องอาศัยสื่อการศึกษาและสนองความต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และช่วยให้ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นรูปธรรม ศูนย์วิทยบริการทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการบริการสื่อการเรียนการสอน และเป็นแหล่งให้การฝึกอบรมด้านการผลิตสื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ส่วนอาจารย์เห็นว่าการจัดหาสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทวารสารวิชาการ วารสารทั่วไป นิตยสาร มีความต้องการอยู่ในระดับมาก รองลงมาหนังสือพิมพ์ และหนังสืออ้างอิง ซึ่งอาจารย์ต้องการด้านเอกสารมากกว่าด้านสื่อโสตฯ ส่วนนักศึกษาเห็นว่า ให้มีการจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ใหม่ๆ ที่ทันสมัยและเหมาะสมเพิ่มเติมอยู่เสมอ และให้มีการบริการสืบค้นข้อมูลของ Internet นอกเวลาราชการ วันจันทร์ถึงศุกร์เพราะปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการจัดการศึกษา เช่น ดาวเทียมสื่อสาร คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

สรุปได้ว่า งานวิจัยที่ได้ศึกษา สรุปประเด็นคือ ศูนย์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นแหล่งการเรียนรู้ ที่รวบรวมสื่อและเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นสถานที่จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ฝึกทักษะ และส่งเสริมให้มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการบริการสื่อการเรียนการสอน และเป็นแหล่งให้การฝึกอบรมด้านการผลิตสื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ มีวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเพียงพอ



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมเกี่ยวกับ (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2,178 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 333 คน ได้มาโดยการคำนวณตามสูตรของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มี 6 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตอนที่ 3 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตอนที่ 4 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตอนที่ 5 ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องประเมิน ประกอบด้วย ปัจจัยด้านต่างๆที่เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 4 ด้าน ประกอบด้วย (1) ประเภทของสื่อ (2) ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม (3) ด้านบุคลากร และ (4) ด้านนิทรรศการ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาจาก หนังสือ ตำรา เอกสาร เนื้อหาสาระ วิธีการ หลักการ แนวคิด และทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีระดับคะแนนดังนี้

ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ความต้องการระดับมากที่สุด
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ความต้องการระดับมาก
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ความต้องการระดับปานกลาง
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	ความต้องการระดับน้อย
ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ความต้องการระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 สร้างแบบสอบถาม โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสอบถามความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา และการประมวลเนื้อหาสาระให้ครอบคลุม ขอบข่ายที่เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ข้อ เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ

ตอนที่ 2 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 6 ข้อ

2.2 สื่อวัสดุ จำนวน 11 ข้อ

2.3 สื่อประเภทอุปกรณ์ จำนวน 8 ข้อ

2.4 สื่อเทคนิคหรือวิธีการ จำนวน 8 ข้อ

ตอนที่ 3 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

3.1 ด้านอาคารสถานที่ จำนวน 17 ข้อ

3.2 ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก จำนวน 9 ข้อ3

ตอนที่ 4 ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

4.1 บุคลากรงานบริหาร จำนวน 9 ข้อ

4.2 บุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 5 ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในหัวข้อการจัดนิทรรศการประเภทต่างๆ จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยแบบสอบถามในตอนที่ 2 – 5 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

ขั้นตอนที่ 5 อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทางการแก้ไขแบบสอบถาม โดยได้มีการปรับปรุงเนื้อหาในแบบสอบถามเพิ่มเติมดังนี้

5.1 เพิ่มเติมประเด็นข้อคำถามการจัดนิทรรศการ

5.2 เพิ่มจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามให้ครบทั้ง 8 ภาควิชาของ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถาม เรื่อง ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่พัฒนาขึ้น นำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมินผล เพื่อตรวจสอบตามเนื้อหา วัตถุประสงค์ การใช้ภาษาในข้อคำถามที่ชัดเจน มีความถูกต้อง ตรงตามเนื้อหาและครอบคลุม ประเด็นที่ผู้วิจัยได้ศึกษา (รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงแบบสอบถาม ให้ตรงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

7.1 ตัดคำว่า “มี” ออกในทุกๆ ข้อ/ประเด็น เพราะประเด็นหลัก เป็นการถามความต้องการ

7.2 ตัดคำว่า “นิทรรศการ” ออกเพราะประเด็นหลักได้ระบุไว้อย่างชัดเจนแล้ว

7.3 เปลี่ยนคำว่า อุปกรณ์ทางดาราศาสตร์(กล้องดูดาว) เป็น กล้องโทรทรรศน์

ขั้นตอนที่ 8 ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้สอบถามความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย (แบบสอบถาม ภาคผนวก ข )

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 แจกแบบสอบถามให้กับ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 333 ฉบับ

3.2 การส่งและเก็บคืนแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามด้วยตนเอง จำนวน 333 ฉบับ โดยแจกให้ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 – 4 ตอบแบบสอบถาม ในระหว่างวันที่ 2 – 15 พฤษภาคม 2559

3.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม ได้รับคืนและมีความสมบูรณ์ 333 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กระทำการประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป คือ โปรแกรม SPSS โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร ดังนี้

4.1 ตรวจสอบและให้คะแนนแบบสอบถามทุกฉบับตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยหาค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตรการหาค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม} \times 100}{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด}}$$

4.3 วิเคราะห์ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

**4.3.1 สูตรการหาค่าเฉลี่ย (Mean)** ในการหาระดับความต้องการ ของแบบสอบถามความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์คำนวณ ใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อกำหนดให้  $\bar{X}$  คือ คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $n$  คือ จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามแนวของ จอห์น ดับบลิว เบสท์ และ เจมส์ วีคาคัน (Best, John W. and Kahn, James V., 1986, p.181 – 182) ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	ระดับความต้องการ	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	ระดับความต้องการ	มาก
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	ระดับความต้องการ	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	ระดับความต้องการ	น้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	ระดับความต้องการ	น้อยที่สุด

#### 4.3.2 สูตรการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation – S.D.)

ในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถาม โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีการใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อกำหนดให้ S.D คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum x^2$  คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง n จำนวน  
 $\sum x$  คือ คะแนนดิบ  
 $n$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยสอบถามความต้องการจากนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 333 คน โดยได้รับแบบสอบถามคืนจำนวน 333 ฉบับ สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 6 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านประเภทของสื่อ ตอนที่ 3 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ตอนที่ 4 ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร ตอนที่ 5 ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามครอบคลุม เพศ อายุ ชั้นปี ภาควิชา รายละเอียดตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (n = 333)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1	เพศ		
	ชาย	163	48.9
	หญิง	170	51.1
	รวม	333	100
2	อายุ		
	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี	134	40.2
	21-25 ปี	199	59.8
	รวม	333	100

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ร้อยละ
3	ชั้นปี		
	ชั้นปีที่ 1	95	28.5
	ชั้นปีที่ 2	77	23.1
	ชั้นปีที่ 3	72	21.6
	ชั้นปีที่ 4	89	26.7
	รวม	333	100
4	ภาควิชา		
	ชีววิทยา	87	17.1
	เคมี	28	8.4
	ธรณีวิทยา	34	10.2
	ฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์	108	32.4
	เคมีอุตสาหกรรม	20	6.0
	คณิตศาสตร์	33	9.9
	สถิติ	27	8.1
	วิทยาการคอมพิวเตอร์	26	7.8
	รวม	333	100

จากตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า

1. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 51.1 และเป็นเพศชาย จำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ 48.9
2. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 21-25 ปี จำนวน 199 คน คิดเป็นร้อยละ 59.8 รองลงมาคือ อายุ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 40.2
3. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เรียนอยู่ชั้นปีที่ 1 จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 28.5 รองลงมา ชั้นปีที่ 4 จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ชั้นปีที่ 2 จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1 และชั้นปีที่ 3 จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 21.6
4. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เรียนอยู่ภาควิชาฟิสิกส์ จำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 32.4 รองลงมาภาควิชาชีววิทยา จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 17.1 ภาควิชาธรณีวิทยา จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 10.2 ภาควิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 9.9 ภาควิชาเคมี

จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 8.4 ภาควิชาสถิติ จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 8.1 ภาควิชาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 7.8 ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 6.0

## ตอนที่ 2 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลการวิเคราะห์ภาพรวมความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รายละเอียดตามตารางที่ 4.2 – 4.5

ตารางที่ 4.2 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ	4.06	0.80	มาก
2	ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม	4.18	0.81	มาก
3	ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรงานบริหาร	4.02	0.83	มาก
4	ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านนิทรรศการ	4.11	0.80	มาก
	รวม	4.09	0.81	มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า โดยภาพรวมความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.09$ ) เมื่อพิจารณาทางด้านพบว่าความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.18$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรงานบริหาร ( $\bar{X} = 4.02$ )

ตารางที่ 4.3 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษา  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์	4.19	0.79	มาก
2	ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อวัสดุ	3.98	0.79	มาก
3	ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อประเภทอุปกรณ์	4.09	0.80	มาก
4	ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อเทคนิคหรือวิธีการ	3.99	0.83	มาก
<b>รวม</b>		<b>4.06</b>	<b>0.80</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.3 พบว่า โดยภาพรวมความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.06$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.19$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อวัสดุ ( $\bar{X} = 3.98$ )



ตารางที่ 4.4 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	บทเรียนออนไลน์ (e – Learning)	4.01	0.72	มาก
2	ฐานข้อมูลออนไลน์ (Online Database)	3.99	0.74	มาก
3	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)	3.91	0.78	มาก
4	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)	3.90	0.79	มาก
5	การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning)	3.83	0.84	มาก
6	การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer presentation)	3.91	0.73	มาก
<b>รวม</b>		<b>4.19</b>	<b>0.79</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.4 พบว่า โดยภาพรวมความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.19$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าสื่อประเภทบทเรียนออนไลน์ (e – Learning) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.01$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning) ( $\bar{X} = 3.83$ )

ข้อ 7 ข้อเสนอแนะอื่นๆ 1) การติดต่ออาจารย์แบบออนไลน์ 2) งานวิจัย Paper 3) แบบฝึกหัดออนไลน์

ตารางที่ 4.5 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อวัสดุ สำหรับ  
นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	ภาพถ่ายทางวิทยาศาสตร์	4.04	0.80	มาก
2	โปสเตอร์ความรู้	3.88	0.79	มาก
3	ตัวอย่างผลงานนักศึกษา	3.95	0.77	มาก
4	แผนภูมิความรู้	3.82	0.74	มาก
5	ภาพชุด (flash cards)	3.80	0.79	มาก
6	ภาพพลิก (flipcharts)	3.70	0.82	มาก
7	หุ่นจำลอง (models)	4.05	0.83	มาก
8	สื่อของจริง (real objects)	4.32	0.78	มาก
9	ของตัวอย่าง (specimens)	4.26	0.78	มาก
10	ตู้จัดแสดง (diorama)	3.88	0.83	มาก
11	คู่มือการฝึกปฏิบัติ	4.03	0.80	มาก
<b>รวม</b>		<b>3.98</b>	<b>0.79</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อวัสดุ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.98$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ สื่อของจริง (real objects) ( $\bar{X} = 4.32$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ภาพพลิก (flipcharts) ( $\bar{X} = 3.70$ )

ตารางที่ 4.6 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อประเภทอุปกรณ์  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	เครื่องฉายข้ามศีรษะ	4.08	0.78	มาก
2	เครื่องฉายภาพยนตร์	4.19	0.80	มาก
3	เครื่องฉายภาพนิ่ง	4.05	0.77	มาก
4	เครื่องเล่นวีดิทัศน์	4.04	0.80	มาก
5	เครื่องเล่น DVD/VCD	3.97	0.87	มาก
6	เครื่องรับโทรทัศน์	3.87	0.81	มาก
7	เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์	4.30	0.74	มาก
8	อุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ (กล้องดูดาว)	4.20	0.84	มาก
<b>รวม</b>		<b>4.09</b>	<b>0.80</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อประเภทอุปกรณ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.09$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ( $\bar{X} = 4.30$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ เครื่องรับโทรทัศน์ ( $\bar{X} = 3.87$ )

ตารางที่ 4.7 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อเทคนิคหรือวิธีการ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	นิทรรศการ	3.95	0.83	มาก
2	การสาธิต	4.11	0.80	มาก
3	การแสดงผลละครวิทยาศาสตร์	3.70	0.91	มาก
4	สถานการณ์จำลอง	3.96	0.84	มาก
5	การศึกษานอกสถานที่	4.19	0.82	มาก
6	เกมความรู้	3.88	0.83	มาก
7	การบรรยาย	3.86	0.83	มาก
8	การทดลองปฏิบัติ	4.27	0.76	มาก
<b>รวม</b>		<b>3.99</b>	<b>0.83</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อเทคนิคหรือวิธีการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.99$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ การทดลองปฏิบัติ ( $\bar{X} = 4.27$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ การแสดงผลละครวิทยาศาสตร์ ( $\bar{X} = 3.70$ )

### ตอนที่ 3 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลการวิเคราะห์ภาพรวม ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รายละเอียดตามตารางที่ 4.8 – 4.10

ตารางที่ 4.8 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม	4.13	0.81	มาก
2	ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	4.22	0.80	มาก
	รวม	4.18	0.81	มาก

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.18$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ( $\bar{X} = 4.22$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม ( $\bar{X} = 4.13$ )

ตารางที่ 4.9 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ ต้องการ
1	มีป้ายบอกทางต่างๆ ภายในอาคารชัดเจน	4.07	0.74	มาก
2	มีการตกแต่งที่สวยงามและมีบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้	4.06	0.78	มาก
3	สถานที่/พื้นที่ สะอาด และมีระเบียบ	4.23	0.78	มาก
4	มีห้องประชาสัมพันธ์ บริการตอบข้อซักถาม	4.05	0.76	มาก
5	มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	4.26	0.76	มาก
6	มีห้องประชุมที่เปิดโล่ง	3.97	0.83	มาก
7	มีห้องประชุมที่มีเครื่องปรับอากาศ	4.37	0.75	มาก
8	มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	4.23	0.81	มาก
9	มีห้องจัดแสดงนิทรรศการ	3.98	0.84	มาก
10	มีบันไดหนีไฟ หรือทางออกฉุกเฉิน	4.04	0.80	มาก
11	มีห้องสมุด และยืมคืนหนังสือ/อุปกรณ์	4.25	0.78	มาก
12	มีลานจอดรถที่มีหลังคา	4.20	0.92	มาก
13	มีลานจอดรถเปิดโล่ง	3.69	1.005	มาก
14	มีกล่องวงจรปิดทุกห้องในอาคาร	4.05	0.90	มาก
15	มีกล่องวงจรปิดภายนอกอาคาร	4.18	0.87	มาก
16	มีแสงสว่างเพียงพอและเหมาะสม	4.33	0.75	มาก
17	มีป้ายเตือนเรื่องความปลอดภัย	4.23	0.77	มาก
<b>รวม</b>		<b>4.13</b>	<b>0.81</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.13$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือมีห้องประชุมที่มีเครื่องปรับอากาศ ( $\bar{X} = 4.37$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ มีลานจอดรถเปิดโล่ง ( $\bar{X} = 3.69$ )

ตารางที่ 4.10 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับ  
นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	มีที่พักสำหรับผู้มาติดต่อ	4.00	0.73	มาก
2	มีห้องน้ำที่สะอาด	4.29	0.91	มาก
3	มีเครื่องปรับอากาศ	4.32	0.79	มาก
4	มีพัดลมเพดาน	4.00	0.81	มาก
5	มีร้านขายขนมและเครื่องดื่ม	4.14	0.80	มาก
6	มีบริการร้านถ่ายเอกสาร เข้าเล่ม	4.27	0.76	มาก
7	มีการให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายฟรี	4.41	0.75	มาก
8	มีจุดบริการน้ำดื่มฟรี	4.23	0.90	มาก
9	มีคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นมี ประสิทธิภาพเหมาะต่อการใช้งาน	4.32	0.76	มาก
<b>รวม</b>		<b>4.22</b>	<b>0.80</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสิ่ง  
อำนวยความสะดวก โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.22$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับ  
มากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ การให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายฟรี ( $\bar{X} = 4.41$ )  
และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ มีที่พักสำหรับผู้มาติดต่อ และมีพัดลมเพดาน ( $\bar{X} = 4.00$ )

#### ตอนที่ 4 ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลการวิเคราะห์ภาพรวม ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รายละเอียดตามตารางที่ 4.11 – 4.13

ตารางที่ 4.11 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษา  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	ด้านบุคลากรงานบริหาร	3.98	0.84	มาก
2	ด้านบุคลากรสายสนับสนุน	4.06	0.78	มาก
	รวม	4.02	0.83	มาก

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.02$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านบุคลากรสายสนับสนุน ( $\bar{X} = 4.06$ ) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านบุคลากรงานบริหาร ( $\bar{X} = 3.98$ )



ตารางที่ 4.12 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรงานบริหาร สำหรับ  
นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความ ต้องการ
1	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	3.99	0.71	มาก
2	รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	3.93	0.66	มาก
3	ที่ปรึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	4.01	1.71	มาก
4	หัวหน้างานวิชาการและวิจัย	4.03	0.72	มาก
5	หัวหน้างานบริหารทั่วไป	3.97	0.74	มาก
6	เจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์	4.01	0.75	มาก
7	เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพ	3.98	0.75	มาก
8	เจ้าหน้าที่ด้านการเงินและพัสดุ	3.97	0.72	มาก
9	เจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรบุคคล	3.92	0.78	มาก
<b>รวม</b>		<b>3.98</b>	<b>0.84</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรงานบริหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.98$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ หัวหน้างานวิชาการและวิจัย ( $\bar{X} = 4.03$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรบุคคล ( $\bar{X} = 3.92$ )

ตารางที่ 4.13 ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรสายสนับสนุน  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความต้องการ
1	นักวิจัย	4.22	0.76	มาก
2	บรรณารักษ์	3.96	0.79	มาก
3	เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	4.01	0.75	มาก
4	เจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์	4.00	0.75	มาก
5	นักวิทยาศาสตร์	4.27	0.77	มาก
6	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	3.91	0.74	มาก
7	เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	4.08	0.83	มาก
8	เจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด	4.10	0.79	มาก
9	วิทยาการประจำจุดนิทรรศการ	3.96	0.82	มาก
<b>รวม</b>		<b>4.06</b>	<b>0.78</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรสายสนับสนุน สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.06$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือนักวิทยาศาสตร์ ( $\bar{X} = 4.27$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ( $\bar{X} = 3.91$ )

## ตอนที่ 5 ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลการวิเคราะห์ภาพรวม ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่รายละเอียดตามตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.14 ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (n = 333)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความ ต้องการ
1	นิทรรศการเรื่องดาราศาสตร์	4.19	0.77	มาก
2	นิทรรศการเรื่องธรรมชาติของมนุษย์	4.18	0.78	มาก
3	นิทรรศการเรื่องธรรมชาติ ป่าไม้ น้ำ	4.26	0.74	มาก
4	นิทรรศการเรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ	4.32	0.73	มาก
5	นิทรรศการเรื่องสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช แมลง	4.17	0.83	มาก
6	นิทรรศการสำหรับเด็ก	3.82	0.90	มาก
7	นิทรรศการแสดงวัฒนธรรมของท้องถิ่น	3.86	0.87	มาก
	รวม	4.11	0.80	มาก

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.11$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ นิทรรศการเรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ ( $\bar{X} = 4.32$ ) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ นิทรรศการสำหรับเด็ก ( $\bar{X} = 3.82$ )

ข้อเสนอแนะอื่นๆ ข้อ (8) 1) เรื่องสารที่อยู่รอบตัว 2) แร่ต่างๆบนโลก 3) ธรณีวิทยา 4) อัญมณี 5) ชีวะเคมี 6) Evolution 7) นิทรรศการของประเทศเพื่อนบ้าน 8) ฟิสิกส์ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน 9) เทคโนโลยี

## ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นักศึกษาส่วนใหญ่ เสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สามารถสรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. การให้บริการข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย ทันเหตุการณ์ บนเว็บไซต์ จำนวน 3 คน
2. การให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการนำเสนอบทความหรือเกร็ดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมกิจกรรมการศึกษาดูงานนอกสถานที่ จำนวน 1 คน
3. การจัดศูนย์กระจายเสียงหรือกระจายข่าว เพื่อประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ความรู้ ด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การเรียนต่อ ทู่น แก่นักศึกษา จำนวน 1 คน
4. การติดต่ออาจารย์แบบออนไลน์ จำนวน 1 คน
5. การจัดนิทรรศการให้มีความหลากหลายครบทุกสาขาวิชาของ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 2 คน
6. มีห้องสมุดที่มีความทันสมัย มีหนังสือทางด้านวิทยาศาสตร์ ทันสมัยและมีคุณภาพ จำนวน 4 คน
7. สร้างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเพิ่มเติม จำนวน 1 คน
8. ให้นักศึกษามาเป็นวิทยากรแสดงผลงานการทำวิทยานิพนธ์ จะได้เห็นคุณค่าของการทำวิจัยมากขึ้น จำนวน 1 คน
9. อยากให้มีการจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จำนวน 1 คน

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้น และดำเนินการสรุปการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ได้ข้อมูลดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ

##### 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

##### 1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

##### 1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1) เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 2) เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 3) เพื่อศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 4) ศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านนิทรรศการของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

##### 1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

**1.3.1 ประชากร** คือ นักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2,178 คน

**1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 333 คน ได้มาโดยการคำนวณตามสูตรของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น

**1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** แบบสอบถามความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 6 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 4 ด้าน 33 ข้อ และเป็นคำถามปลายเปิด 1 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 2 ด้าน 26 ข้อ

ตอนที่ 4 แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 2 ด้าน 18 ข้อ

ตอนที่ 5 แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 1 ด้าน 7 ข้อ และเป็นคำถามปลายเปิด 1 ข้อ

ตอนที่ 6 แบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด

โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมายและสิ่งที่ผู้วิจัยจะประเมิน

ขั้นที่ 2 ศึกษาจากเอกสาร ตำรา เว็บไซต์ งานวิจัย และเนื้อหาสาระที่

เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบ ประเภท ของแบบสอบถาม

ขั้นที่ 4 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 5 ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 7 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**1.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามด้วยตนเอง จำนวน 333 ฉบับ โดยให้ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 – 4 ตอบแบบสอบถาม ในระหว่างวันที่ 2 – 15 พฤษภาคม 2559 ได้รับคืนและมีความสมบูรณ์ 333 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

**1.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามระเบียบวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ประมวลผล โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 1.4 สรุปการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

**1.4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม** พบว่า ผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุอยู่ในช่วงระหว่าง 21-25 ปี การศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 และเรียนอยู่ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์

**1.4.2 ผลการวิจัยความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ** สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ด้านประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ สื่อประเภทบทเรียนออนไลน์ (e – Learning)

**1.4.3 ผลการวิจัยความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม** สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด มีห้องประชุมที่มีเครื่องปรับอากาศ

**1.4.4 ผลการวิจัยความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากรงานบริหาร** สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ด้านบุคลากรสายสนับสนุน โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด นักวิทยาศาสตร์

**1.4.5 ผลการวิจัยความต้องการการจกัณิทรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา** สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ นิทรศการเรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ

## 2. อภิปรายผล

จากการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากกลุ่มตัวอย่างพบว่า

**2.1 ผลการวิจัยความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ** พบว่า มีความต้องการสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มากที่สุด เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถเพิ่ม หรือขยายขอบเขตของ การเรียนรู้ใ้รู้ของผู้เรียนในทุกๆที่ จากห้องเรียนปกติไปยังบ้าน และที่ทำงาน ทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง และยังเป็นกรขยายโอกาสทางการเรียนการศึกษา ให้ผู้เรียนที่อยู่รอบโลกในสถาบัน หรือในสถานศึกษาต่าง ๆ ที่ร่วมมือกันได้มีโอกาสเรียนรู้พร้อมกัน ผู้เรียนควบคุมการเรียนตาม

ความต้องการ และความสามารถของตนเอง การสื่อสารโดยใช้ e-mail กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม อีกทั้งยังก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งที่จริงแล้ว การเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถเชื่อมโยง ขยายขอบเขต จากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ได้ โดยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต การเรียนด้วยสื่อหลายมิติ จะทำให้ผู้เรียนนั้นสามารถเลือกเรียนหรือศึกษา เนื้อหาได้ตามสะดวกโดยไม่ต้องเรียงลำดับกัน ข้อมูลของหลักสูตรต่างๆ และเนื้อหาารายวิชา สามารถหาได้โดยง่าย โดยการเรียนการสอน มีให้ผู้เรียนเลือกทั้งแบบ ประสานเวลา คือการเรียน และพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษา หรือซักถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน (Synchronous) และแบบต่างเวลา (Asynchronous) คือเรียนจากเนื้อหาในเว็บ และติดต่อผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา การสอนบนเว็บตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะ ในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-Cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสอนบนเว็บเป็นวิธีที่ตีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะ สามารถใช้ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ภาพ 3 มิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้ (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2552)

นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ นิชาภา ยศทองงาม (2554) ที่พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความต้องการต่อการนำการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้ จากการทำแบบสอบถาม จากครูในอำเภอเมืองเชียงใหม่ 359 คน พบว่า มีความต้องการสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับมาก และครูส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ควรจะสนับสนุนให้มีการฝึกอบรมให้แก่ครูและนักเรียน และปรับฮาร์ดแวร์ให้ทันสมัยอยู่เสมอ รวมไปถึงควรมีเจ้าหน้าที่คอยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้งาน การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างทั่วถึงอีกด้วย

**2.2 ผลการวิจัยความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม** พบว่า มีความต้องการด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากสิ่งอำนวยความสะดวก สามารถสนองต่อความต้องการของนักศึกษาที่อยากมาใช้บริการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ซึ่งสามารถเอื้ออำนวยต่อการเรียน การศึกษาให้กับผู้ใช้บริการอย่างเต็มประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ เจษฎา จรุงจรรยาพันธ์ (2544) ถึงความต้องการของ นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดลิน) อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า นักศึกษามีความต้องการด้านสิ่งอำนวยความสะดวกและด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ อยู่ในระดับมาก เกือบทุกเรื่อง อาทิ ห้องน้ำที่สะอาด เครื่องปรับอากาศ พัดลม และจุดบริการน้ำดื่มฟรี เป็นต้น



สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากการศึกษาในครั้งนี้

**2.3 ผลการวิจัยความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร พบว่ามีความต้องการ บุคลากรสายสนับสนุน มากที่สุด** ทั้งนี้เนื่องจากบุคลากรสายสนับสนุน เป็นผู้อำนวยความสะดวกในด้านการให้บริการ ตามที่นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต้องการ ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ได้รับความรู้ ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สอดคล้องกับการศึกษาของ จารุณี แก้วทอง (2551) ถึงสมรรถนะในการปฏิบัติงานวิจัยของนักวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ระดับสมรรถนะหลักพนักงานอยู่ในระดับมาก และระดับสมรรถนะหลักระดับบุคคลของนักวิจัยอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันวิจัยสังคม และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต่างมีความต้องการนักวิจัยที่มีคุณภาพ สามารถผลิตผลงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม สร้างรายได้และมีมูลค่าเพิ่ม (Value Added) โดยนักวิจัยมาสังกัดในแต่ละหน่วยงานนั้น ล้วนแต่มีการกำหนดคุณสมบัติของนักวิจัยแต่ละสาขาเอาไว้อย่างชัดเจน มีวุฒิการศึกษาที่ตรงสายงานวิจัย มีการสอบคัดเลือกทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติก่อนรับการบรรจุแต่งตั้ง

**2.4 ผลการวิจัยความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านการจัดนิทรรศการ พบว่า มีความต้องการนิทรรศการเรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ มากที่สุด** เพราะนิทรรศการเรื่องนี้สามารถ เป็น แหล่งศึกษา หาความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับพลังงาน เพื่อส่งเสริม สนับสนุนให้ นำความรู้เรื่องพลังงาน ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และยังต้องการ ให้ประชาชน ได้ตระหนักถึง ความสำคัญของ การอนุรักษ์พลังงาน สอดคล้องกับการศึกษาของ อนันตชัย คำสายใย (2550) พบว่านักศึกษาในหอพักมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ส่วนใหญ่มีความต้องการมีส่วนร่วมที่จะอนุรักษ์และประหยัดพลังงานไฟฟ้า และนักศึกษามีความรู้ในการใช้พลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นนิทรรศการเรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ จะสามารถเป็นกิจกรรมหนึ่ง ที่สามารถส่งเสริม สนับสนุนให้ความรู้ กับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาที่พักอาศัยในหอพักในเรื่องการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัดหรือการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ โดยนักศึกษาต้องมีส่วนร่วม และมีโอกาสในการเข้าร่วมจัดทำกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาตระหนักและปลูกฝังจิตสำนึกในเรื่องของคุณค่าของพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งให้ทราบถึงผลกระทบที่จะตามมาเมื่อมีการใช้ไฟฟ้าอย่างฟุ่มเฟือยทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อนำไปสู่พฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าที่ประหยัดของนักศึกษาต่อไป

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ความต้องการในด้านประเภทของสื่อ มีความต้องการสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้บริหารควรมีกำหนดนโยบาย การวางแผน เพื่อสนับสนุนการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดแก่ผู้เข้ามาใช้งาน

3.1.2 จากผลการวิจัยพบว่า ความต้องการในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม มีความต้องการมีด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ในเรื่องของ การให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายฟรี ผู้บริหารจึงควรมีกำหนดนโยบายในการติดตั้งอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายฟรี ให้นักศึกษาได้ใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยให้มีการติดตั้งครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมด

3.1.3 จากผลการวิจัยพบว่า ความต้องการในด้านบุคลากร บุคลากรสายสนับสนุน นักศึกษามีความต้องการ นักวิทยาศาสตร์ มากเป็นอันดับแรก ดังนั้นจึงควรมีกำหนดแผนพัฒนาทั้งระยะสั้นและระยะยาว เพื่อการจัดหาบุคลากรให้ได้เพื่อตรงความต้องการ อาจใช้วิธีการคัดเลือก สอบบรรจุ หรือโอนย้ายตามอัตรากำลัง

3.1.4 จากผลการวิจัยพบว่า ความต้องการในด้านนิทรรศการ นักศึกษามีความต้องการ นิทรรศการเรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ ผู้บริหารจึงควรมีกำหนดทั้งระยะสั้นและระยะยาวในการจัดนิทรรศการให้กับผู้เข้าชม ซึ่งควรจะมีการปรับเปลี่ยนนิทรรศการตามความเหมาะสม เพื่อให้มีการจัดนิทรรศการเป็นสถานการณ์ปัจจุบัน

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากผลการวิจัย ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ควรทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบของการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษาสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แบบสมบูรณ์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กนกวรรณ ประภากรณ. (2557). การใช้เว็บไซต์เพื่อการประชาสัมพันธ์ของสถาบันอุดมศึกษาในเขตภาคเหนือตอนบน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: นิยมวิทยา.
- \_\_\_\_\_. (2534). องค์การกับมนุษย์สัมพันธ์. กรุงเทพฯ: อักษรวิทยา.
- ขจรศักดิ์ สิงห์ชะจากร. (2551). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์การเรียนการสอนเรื่องเทคนิคทางด้านจุลชีววิทยาเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2559). ประวัติความเป็นมา ศูนย์บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กิจกรรม และ คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สืบค้นจาก <http://www.science.cmu.ac.th>.
- จารุณี แก้วทอง. (2546). ปัจจัยที่มีผลต่อขวัญในการปฏิบัติงานของบุคลากร สถาบันวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- \_\_\_\_\_. (2551). สมรรถนะในการปฏิบัติงานวิจัยของนักวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (การค้นคว้าแบบอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- จินตนา มังคละกนก. (2554). รายงานการวิจัย เรื่อง การสำรวจความต้องการการรับบริการวิชาการของชุมชนและสังคมในเขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร และเขตจังหวัดปราจีนบุรี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เจษฎา จรุงจรรยาพันธ์. (2554). การจัดสภาพแวดล้อมตามความต้องการของนักศึกษาลำดับเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดลิน). (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ชนจักษ์ บัตรประโคน. (2555). การศึกษาและพัฒนานิทรรศการเคลื่อนที่ กรณีศึกษาศูนย์วัฒนธรรมอีสานใต้ จังหวัดบุรีรัมย์. (ปริญญาานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ชุนหงษ์ ไทยอุบลมณี. (2545). วารสาร DVM, 3(12), JANUARY-FEBRUARY 2002, 26-28.
- ชูลีพร สุวรรณ. (2548). พจนานุกรมฉบับสมบูรณ. กรุงเทพฯ: ทิพยวิสุทธี.

- ณัฐพงศ์ สมปิ่นดา. (2549). *การผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่องสื่อการสอน*.  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,  
เชียงใหม่.
- ตุลา มหาพสุธานนท์. (2547). *หลักการจัดการ-หลักการบริหาร*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เพิ่มทรัพย์  
การพิมพ์.
- ทรงศนีย์ วรหาคำ. (2554). *การศึกษาการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของโรงเรียนวัดจันทร์  
ประดิษฐาราม สังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2552). *เทคโนโลยีมีเดีย (Multimedia Technology)*. กรุงเทพฯ:  
เคทีพี คอมพ์ แอน คอนซัลท์.
- ธนกร เอี่ยมละออ. (2552). *กระบวนการพัฒนาคุณภาพชีวิตสู่ความมั่งคั่ง. จุดเด่น 10 ประการของ  
R.I.T.* กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาบุคลากร R.I.T.
- ธัญลักษณ์ ยะสะกะ. (2552). *วิทยาศาสตร์เป็นรากฐานแห่งการก้าวหน้าของประชาชาติ*. สืบค้นจาก  
<http://xmlui.dri2xhtml.itemtype>.
- นฤมล ต้นธสุเรศรัช. (2533). *เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาและการใช้แหล่งวิทยาการในชุมชน.  
นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*.
- นิคม ทาแดง, ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ และคณะ. (2527). *สื่อกับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 27401*. นนทบุรี:  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิชาภา ยศทองงาม. (2554). *ความพร้อมและความต้องการของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและ  
มัธยมศึกษาในอำเภอเมืองเชียงใหม่ต่อการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์*.  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,  
เชียงใหม่.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2553). *จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปัทมนันท์ นิต์ศันสันติคุณ. (2550). *ความต้องการใช้บริการศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติ  
จังหวัดเชียงใหม่ของผู้จัดงานแสดงสินค้า*. (การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาบริหารธุรกิจ  
มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พรณรงค์ พงษ์กลาง. (2553). *การเปิดรับความรู้ การใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจ ของนักศึกษา  
ระดับอุดมศึกษา ในจังหวัดเชียงใหม่ ต่อการเรียนแบบออนไลน์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พิทักษ์ หนาบุตร. (2557). *การวิจัยเรื่อง การปรับปรุงการจัดแสดงนิทรรศการถาวร พิพิธภัณฑ์สถาน  
แห่งชาติเชียงใหม่*. (บัณฑิตวิทยาลัย). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- แพรวพรรณ ตรีชั้น. (2559). เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การจัดประชุมและการจัดนิทรรศการ. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. สืบค้นจาก <http://pws.npru.ac.th>.
- ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2559). อุปกรณ์การศึกษาและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ภาควิชาสถิติ. สืบค้นจาก <http://www.cmustat.com>.
- มะลิวัลย์ สีน้อย. (2551). ปัจจัยที่มีผลต่อการต้อออกของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 10(3).
- รักชนก มณีรัตน์. (2550). ทักษะของนักท่องเที่ยวยุคใหม่ต่อการบริหารจัดการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกและการให้บริการ ณ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดเพชรบูรณ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ.
- รัฐพร บุญทองดี. (2555). แนวทางการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการจัดการเพื่อส่งเสริมการเดินทางและการใช้จักรยานด้วยแนวคิดการขนส่งอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาเขตการศึกษาสวนสัก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊ค.
- วงศ์วัฒน์ ศิริวรรณ. (2547). การดำเนินงาน ปัญหา และความต้องการในการใช้ศูนย์วิทยบริการสำหรับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- วชิรา กันธิยะ. (2550). ความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดประชาชนเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- วระศิลป์ คงดี. (2557). แนวทางในการพัฒนานิทรรศการเคลื่อนที่ทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ด้วยการนำตนเองสำหรับนักศึกษานอกกระบบ. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วัลย์พร สิงห์คาฟู. (2555). การจัดการความรู้หน่วยวิจัย งานบริหารงานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). สนุกกับการเรียนในศตวรรษ ที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิจิตร วรุตบางกูร. (2524). การวางแผนผังและพัฒนาสถานศึกษา. สมุทรปราการ: ชนิษฐการพิมพ์.
- วิจิตร อาวะสกุล. (2535). หลักการส่งเสริมเกษตร. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- วิชัย ฤกษ์ภูริทัต และคณะ. (2548). *รายงานการวิจัยการจัดการเรียนรู้ของแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต : อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและ  
พัฒนาการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- วิลาวรรณ รพีพิศาล. (2554). *ความรู้พื้นฐานในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ในการบริหารทรัพยากร  
มนุษย์*. กรุงเทพฯ: วิจิตรหัตถกร.
- \_\_\_\_\_. (2554). *ความรู้พื้นฐานในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ในการบริหารทรัพยากรมนุษย์*.  
กรุงเทพฯ: วิจิตรหัตถกร.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2542). *การวิจัยการตลาด : ฉบับมาตรฐาน*. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.
- ศูนย์ธรรมชาติคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2559). *ความเป็นมา กิจกรรม และการ  
ดำเนินงาน*. สืบค้นจาก <http://doisuthep.science.cmu.ac.th>.
- ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2559). *ความ  
เป็นมา และการดำเนินงาน*. สืบค้นจาก <http://www.stsc.science.cmu.ac.th>.
- ศูนย์วิจัยป่าไม้. (2541). *คู่มือการพัฒนาออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวแบบการ  
ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากรุงเทพมหานครฯ. สืบค้นจาก  
<http://www.sciplanet.org/sce/2012-09-17-11-25-25/vision>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาขอนแก่น. สืบค้น  
จาก <http://www.kksci.com/index.php?show=menu&file=readmenu&id=5>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตรัง. สืบค้นจาก <http://www.trangsci.com>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครราชสีมา. สืบค้นจาก <http://www.koratsci.com>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครศรีธรรมราช. สืบค้นจาก  
<https://www.nakhonsci.com/lang/th>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครสวรรค์. สืบค้นจาก <http://www.nwsci.go.th/>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต. สืบค้นจาก  
<http://rscience.go.th/science/frontend/theme/organization.php>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง. สืบค้นจาก <http://lpsci.nfe.go.th>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสมุทรสาคร. สืบค้นจาก <http://www.scissk.com>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสระแก้ว. สืบค้นจาก <http://sakaesci.com/vision.htm>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาอุบลราชธานี. สืบค้นจาก <http://www.ubonsci.com>.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อการศึกษาร้อยเอ็ด. สืบค้น  
จาก <http://roietsci.com/index.php/features/pages/news-feed>.

- สถาบันจัดอันดับแห่งประเทศไทย. (2556). *ฐานข้อมูลออนไลน์เพื่อประเมินศักยภาพของมหาวิทยาลัยไทย*. สืบค้นจาก <http://www.ranking.mua.go.th>.
- สมหมาย ดอกไม้ (2535). *สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ในทัศนะของผู้บริหาร อาจารย์ และนักศึกษา*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุธรรม บัวทอง (2538). *โครงการจัดตั้งศูนย์วิทยบริการ โรงเรียนจำอากาศ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- หน่วยเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2559). *ระบบบุคคล*. สืบค้นจาก <http://epg.science.cmu.ac.th/>.
- ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2559). *ทรัพยากรห้องสมุด*. สืบค้นจาก <http://library.science.cmu.ac.th>.
- อติชาติ เกตตะพันธุ์ (2558). *คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์กับอารยธรรมกระบวนวิชา 201117*. สืบค้นจาก <http://kettapun.math.science.cmu.ac.th>.
- อนันตชัย คำสายโย. (2550). *พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาในหอพักมหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. สืบค้นจาก <http://www.waghor.go.th/newweb/history/index2.php>.
- Wiparat Fhaikaew. (2551). *Factors influencing the online databases usage among undergraduate CMU Students at Central Library, Chiang Mai University*. (MASTER OF ARTS IN ENGLISH ไม้ได้ตีพิมพ์). CHIANG MAI UNIVERSITY, CHIANG MAI.





ภาคผนวก



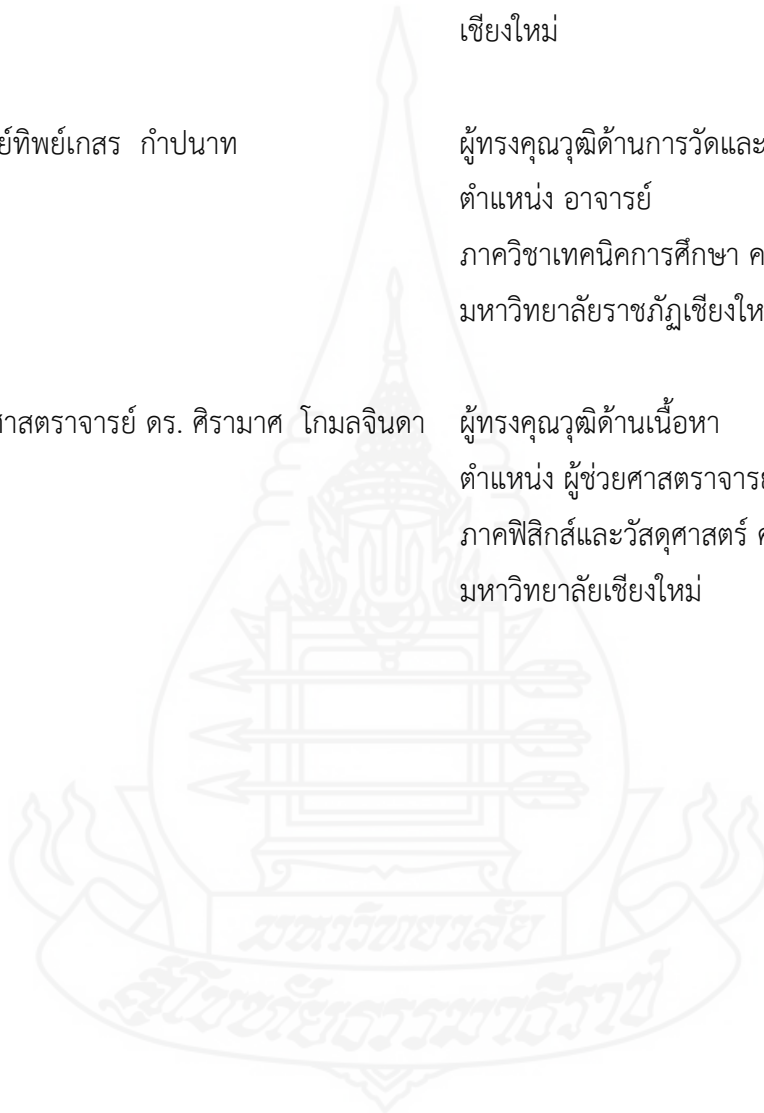
ภาคผนวก ก  
ผู้ทรงคุณวุฒิ

มหาวิทยาลัย

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏ

## ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

- |   |  |
|---|--|
| 1. อาจารย์กิตตินันท์ หอมทุ่ง                | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา<br>ตำแหน่ง อาจารย์<br>รองผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ<br>เชียงใหม่         |
| 2. อาจารย์ทิพย์เกษร กำปนาท                  | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล<br>ตำแหน่ง อาจารย์<br>ภาควิชาเทคนิคการศึกษา คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิรามาศ โกลมจินดา | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา<br>ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>ภาคฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  |





ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## แบบสอบถามประกอบการค้นคว้าอิสระ

เรื่อง ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

\*\*\*\*\*

### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จึงขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามโดยการให้ข้อมูลตามความเป็นจริง พร้อมกันนี้ขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถาม ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม มา ณ ที่นี้ด้วย

### แบบสอบถามแบ่งเป็น 6 ตอน ดังนี้

- |          |   |
|----------|---|
| ตอนที่ 1 | ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม  |
| ตอนที่ 2 | ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่         |
| ตอนที่ 3 | ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| ตอนที่ 4 | ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่               |
| ตอนที่ 5 | ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่           |
| ตอนที่ 6 | ข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่   |

นางสาววรรณชิต เทือกศิริ

ผู้วิจัย



**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความต้องการของท่าน

**ตอนที่ 2 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านประเภทของสื่อ สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

รายการ	ระดับความต้องการ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>สื่ออิเล็กทรอนิกส์</b>					
1. บทเรียนออนไลน์ (e – Learning)					
2. ฐานข้อมูลออนไลน์ (Online Database)					
3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)					
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)					
5. การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning)					
6. การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer presentation)					
7. .... (โปรดระบุ)					
<b>สื่อวัสดุ</b>					
1. ภาพถ่ายทางวิทยาศาสตร์					
2. โปสเตอร์ความรู้					
3. ตัวอย่างผลงานนักศึกษา					
4. แผนภูมิความรู้					
5. ภาพชุด (flash cards)					
6. ภาพพลิก (flipcharts)					
7. หุ่นจำลอง (models)					
8. สื่อของจริง (real objects)					
9. ของตัวอย่าง (specimens)					
10. ตู้จัดแสดง (diorama)					
11. คู่มือการฝึกปฏิบัติ					
<b>สื่อประเภทอุปกรณ์</b>					
1. เครื่องฉายข้ามศีรษะ					

รายการ	ระดับความต้องการ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2. เครื่องฉายภาพยนตร์					
3. เครื่องฉายภาพนิ่ง					
4. เครื่องเล่นวีดิทัศน์					
5. เครื่องเล่น DVD/VCD					
6. เครื่องรับโทรทัศน์					
7. เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์					
8. กล้องโทรทรรศน์					
<b>สื่อเทคนิคหรือวิธีการ</b>					
1. นิทรรศการ					
2. การสาธิต					
3. การแสดงละครวิทยาศาสตร์					
4. สถานการณ์จำลอง					
5. การศึกษานอกสถานที่					
6. เกมความรู้					
7. การบรรยาย					
8. การทดลองปฏิบัติ					



ตอนที่ 3 ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายการ	ระดับความต้องการ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านอาคารสถานที่</b>					
1. ป้ายบอกทางต่างๆ ภายในอาคารชัดเจน					
2. การตกแต่งที่สวยงามและมีบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้					
3. สถานที่/พื้นที่ สะอาด และมีระเบียบ					
4. ห้องประชาสัมพันธ์ บริการตอบข้อซักถาม					
5. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์					
6. ห้องประชุมที่เปิดโล่ง					
7. ห้องประชุมที่มีเครื่องปรับอากาศ					
8. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์					
9. ห้องจัดแสดงนิทรรศการ					
10. บันไดหนีไฟ หรือทางออกฉุกเฉิน					
11. ห้องสมุด และยืมคืนหนังสือ/อุปกรณ์					
12. ลานจอดรถที่มีหลังคา					
13. ลานจอดรถเปิดโล่ง					
14. กล้องวงจรปิดทุกห้องในอาคาร					
15. กล้องวงจรปิดภายนอกอาคาร					
16. แสงสว่างเพียงพอและเหมาะสม					
17. ป้ายเตือนเรื่องความปลอดภัย					
<b>ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก</b>					
1. ห้องรับรองสำหรับผู้มาติดต่อ					
2. ห้องน้ำที่สะอาด					
3. เครื่องปรับอากาศ					
4. พัดลมเพดาน					
5. ร้านขายขนมและเครื่องดื่ม					
6. บริการร้านถ่ายเอกสาร เข้าเล่ม					
7. การให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายฟรี					
8. จุดบริการน้ำดื่มฟรี					
9. คอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อการใช้งาน					

ตอนที่ 4 ความความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร สำหรับนักศึกษา  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายการ	ระดับความต้องการ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>บุคลากรของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา</b>					
<b>1. บุคลากรงานบริหาร</b>					
1. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา					
2. รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา					
3. ที่ปรึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา					
4. หัวหน้างานวิชาการและวิจัย					
5. หัวหน้างานบริหารทั่วไป					
6. เจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์					
7. เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพ					
8. เจ้าหน้าที่ด้านการเงินและพัสดุ					
9. เจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรบุคคล					
<b>2. บุคลากรสายสนับสนุน</b>					
1. นักวิจัย					
2. บรรณารักษ์					
3. เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์					
4. เจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนอุปกรณ์					
5. นักวิทยาศาสตร์					
6. เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป					
7. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย					
8. เจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด					
9. วิทยากรประจำจุดนิทรรศการ					

ตอนที่ 5 ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายการ	ระดับความต้องการ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>การจัดนิทรรศการ</b>					
1. เรื่องดาราศาสตร์					
2. เรื่องธรรมชาติของมนุษย์					
3. เรื่องธรรมชาติ ป่าไม้ น้ำ					
4. เรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ					
5. เรื่องสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช แมลง					
6. เรื่องสำหรับเด็ก					
7. แสดงวัฒนธรรมของท้องถิ่น					
8. อื่นๆ.....					

ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับ  
นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\*\* ขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่กรุณาสละเวลาตอบแบบสอบถามมา ณ. โอกาสนี้ \*\*



ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถาม

**แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ**  
**เรื่อง ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

**คำชี้แจง** แบบประเมินฉบับนี้ให้ท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาข้อความสำหรับการวิจัยแต่ละข้อว่ามีความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระในการวิจัยหรือไม่โดย

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. ถ้าเห็นว่าสอดคล้อง               | โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง + 1 |
| 2. ถ้าไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง           | โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0   |
| 3. ถ้าไม่เห็นว่าเป็นหรือไม่สอดคล้อง | โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง - 1 |
- และโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

**ตอนที่ 1**  
**ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม**

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	เพศ				
	<input type="checkbox"/> ชาย				
	<input type="checkbox"/> หญิง				
2	อายุ				
	<input type="checkbox"/> น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี				
	<input type="checkbox"/> 21 - 25 ปี				
	<input type="checkbox"/> 26 - 30 ปี				
	<input type="checkbox"/> 31 ปีขึ้นไป				
3	ชั้นปีที่				
	<input type="checkbox"/> ชั้นปีที่ 1				
	<input type="checkbox"/> ชั้นปีที่ 2				
	<input type="checkbox"/> ชั้นปีที่ 3				
	<input type="checkbox"/> ชั้นปีที่ 4				
4	กำลังศึกษาในภาควิชา ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่				
	<input type="checkbox"/> ภาควิชาชีววิทยา				

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<input type="checkbox"/> ภาควิชาเคมี				
	<input type="checkbox"/> ภาควิชาธรณีวิทยา				
	<input type="checkbox"/> ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์				
	<input type="checkbox"/> ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม				
	<input type="checkbox"/> ภาควิชาคณิตศาสตร์				
	<input type="checkbox"/> ภาควิชาสถิติ				
	<input type="checkbox"/> ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์				

**ตอนที่ 2**

**ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านประเภทของสื่อ  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	สื่ออิเล็กทรอนิกส์				
	<input type="checkbox"/> บทเรียนออนไลน์ (e - Learning)				
	<input type="checkbox"/> ฐานข้อมูลออนไลน์ (online database)				
	<input type="checkbox"/> หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)				
	<input type="checkbox"/> บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)				
	<input type="checkbox"/> การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning)				
	<input type="checkbox"/> การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer presentation)				
	<input type="checkbox"/> ..... (โปรดระบุ)				
2	สื่อวัสดุ				
	<input type="checkbox"/> ภาพถ่ายทางวิทยาศาสตร์				
	<input type="checkbox"/> โปสเตอร์ความรู้				
	<input type="checkbox"/> ตัวอย่างผลงานนักศึกษา				
	<input type="checkbox"/> แผนภูมิความรู้				
	<input type="checkbox"/> ภาพชุด (flash cards)				

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<input type="checkbox"/> ภาพพลิก (flipcharts)				
	<input type="checkbox"/> หุ่นจำลอง (models)				
	<input type="checkbox"/> สื่อของจริง (real objects)				
	<input type="checkbox"/> ของตัวอย่าง (specimens)				
	<input type="checkbox"/> ตู้ฉัตรทัศน์ (diorama)				
	<input type="checkbox"/> คู่มือการฝึกปฏิบัติ				
3	สื่อประเภทอุปกรณ์				
	<input type="checkbox"/> เครื่องฉายข้ามศีรษะ				
	<input type="checkbox"/> เครื่องฉายภาพยนตร์				
	<input type="checkbox"/> เครื่องฉายภาพนิ่ง				
	<input type="checkbox"/> เครื่องเล่นวีดิทัศน์				
	<input type="checkbox"/> เครื่องเล่น DVD/VCD				
	<input type="checkbox"/> เครื่องรับโทรทัศน์				
	<input type="checkbox"/> เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์				
	<input type="checkbox"/> อุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ (กล้องดูดาว)				
4	สื่อเทคนิคหรือวิธีการ				
	<input type="checkbox"/> นิทรรศการ				
	<input type="checkbox"/> การสาธิต				
	<input type="checkbox"/> การแสดงละครวิทยาศาสตร์				
	<input type="checkbox"/> สถานการณ์จำลอง				
	<input type="checkbox"/> การศึกษานอกสถานที่				
	<input type="checkbox"/> เกมความรู้				
	<input type="checkbox"/> การบรรยาย				
	<input type="checkbox"/> การทดลองปฏิบัติ				

## ตอนที่ 3

ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ในด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม สำหรับ  
นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	ด้านอาคารสถานที่				
	<input type="checkbox"/> มีป้ายบอกทางต่างๆ ภายในอาคารชัดเจน				
	<input type="checkbox"/> มีการตกแต่งที่สวยงามและมีบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้				
	<input type="checkbox"/> สถานที่/พื้นที่ สะอาดและมีระเบียบ				
	<input type="checkbox"/> มีห้องประชาสัมพันธ์ บริการตอบข้อซักถาม				
	<input type="checkbox"/> มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์				
	<input type="checkbox"/> มีห้องประชุมที่เปิดโล่ง				
	<input type="checkbox"/> มีห้องประชุมที่มีเครื่องปรับอากาศ				
	<input type="checkbox"/> มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์				
	<input type="checkbox"/> มีห้องจัดแสดงนิทรรศการ				
	<input type="checkbox"/> มีบันไดหนีไฟ หรือทางออกฉุกเฉิน				
	<input type="checkbox"/> มีห้องสมุด และยืมคืนหนังสือ/อุปกรณ์				
	<input type="checkbox"/> มีลานจอดรถที่มีหลังคา				
	<input type="checkbox"/> มีลานจอดรถเปิดโล่ง				
	<input type="checkbox"/> มีกล้องวงจรปิดทุกห้องในอาคาร				
	<input type="checkbox"/> มีกล้องวงจรปิดภายนอกอาคาร				
	<input type="checkbox"/> มีแสงสว่างเพียงพอและเหมาะสม				
	<input type="checkbox"/> มีป้ายเตือนเรื่องความปลอดภัย				
2	ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก				
	<input type="checkbox"/> มีที่พักสำหรับผู้มาติดต่อ				
	<input type="checkbox"/> มีห้องน้ำที่สะอาด				
	<input type="checkbox"/> มีเครื่องปรับอากาศ				
	<input type="checkbox"/> มีพัดลมเพดาน				
	<input type="checkbox"/> มีร้านขายขนมและเครื่องดื่ม				
	<input type="checkbox"/> มีบริการร้านถ่ายเอกสาร เข้าเล่ม				



ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<input type="checkbox"/> มีการให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายฟรี				
	<input type="checkbox"/> มีคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นมีประสิทธิภาพเหมาะต่อการใช้งาน				

**ตอนที่ 4**

**ความต้องการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาในด้านบุคลากร  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บุคลากรของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา					
1	บุคลากรงานบริหาร				
	<input type="checkbox"/> ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา				
	<input type="checkbox"/> รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา				
	<input type="checkbox"/> ที่ปรึกษาศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา				
	<input type="checkbox"/> หัวหน้างานวิชาการและวิจัย				
	<input type="checkbox"/> หัวหน้างานบริหารทั่วไป				
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์				
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพ				
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ด้านการเงินและพัสดุ				
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรบุคคล				
2	บุคลากรสายสนับสนุน				
	<input type="checkbox"/> นักวิจัย				
	<input type="checkbox"/> บรรณารักษ์				
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์				
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์				
	<input type="checkbox"/> นักวิทยาศาสตร์				
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป				

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย				
	<input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด				
	<input type="checkbox"/> วิทยากรประจำจุดนิทรรศการ				

### ตอนที่ 5

ความต้องการการจัดนิทรรศการในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา  
สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	การจัดนิทรรศการ				
	<input type="checkbox"/> นิทรรศการเรื่องดาราศาสตร์				
	<input type="checkbox"/> นิทรรศการเรื่องธรรมชาติของมนุษย์				
	<input type="checkbox"/> นิทรรศการเรื่องธรรมชาติ ป่าไม้ น้ำ				
	<input type="checkbox"/> นิทรรศการเรื่องพลังงานจากแหล่งธรรมชาติ				
	<input type="checkbox"/> นิทรรศการเรื่องสิ่งมีชีวิต สัตว์ พืช แมลง				
	<input type="checkbox"/> นิทรรศการสำหรับเด็ก				
	<input type="checkbox"/> นิทรรศการแสดงวัฒนธรรมของท้องถิ่น				

โดยภาพรวมท่านเห็นว่าแบบสอบถามนี้มีคุณภาพในระดับใด

ดี       พอใช้       ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาววรรณชิต เทือกศิริ
วัน เดือน ปีเกิด	9 มีนาคม 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง
ประวัติการศึกษา	หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) สาขาวิชาการศึกษา โปรแกรมวิชาธุรกิจศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พ.ศ. 2546
สถานที่ทำงาน	ศูนย์ธรรมชาตวิทยาตอสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตำแหน่ง	พนักงานปฏิบัติงาน

