

ความต้องการสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของक्रमัธยมศึกษา
จังหวัดนครสวรรค์



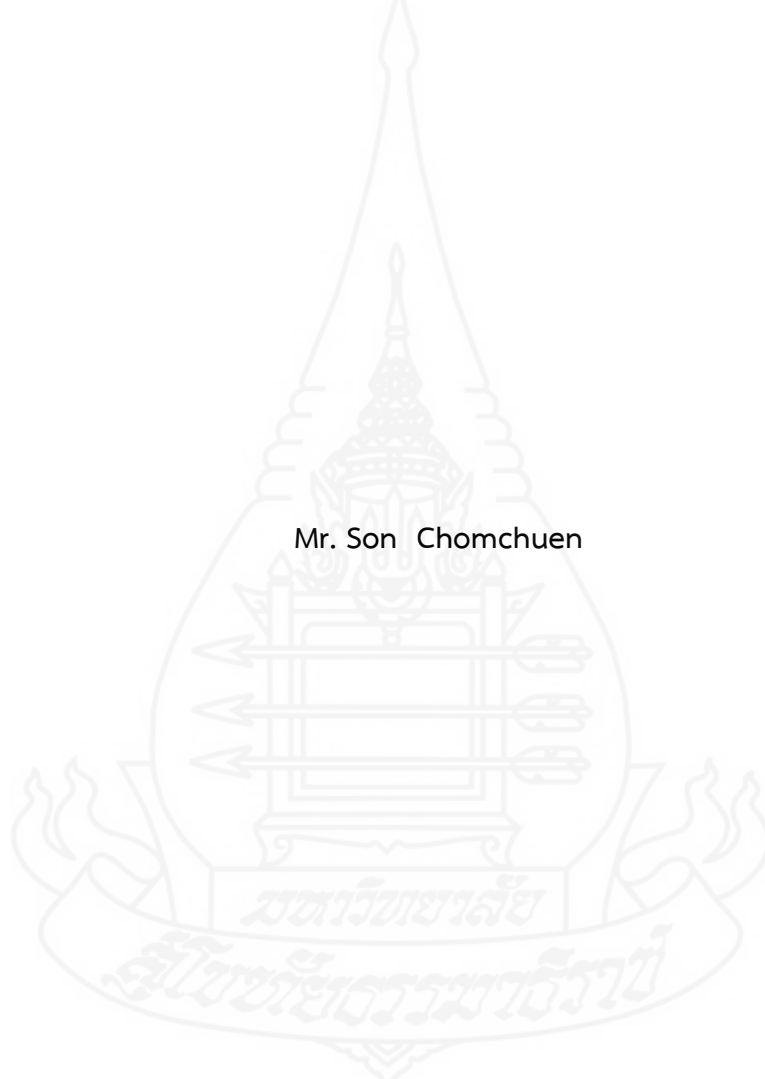
นายสน ชมชื่น

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2556

The Needs for Instructional Media in Science of Secondary
Education Teachers in Nakhon Sawan Province

Mr. Son Chomchuen



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

2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	ความต้องการสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์
ชื่อและนามสกุล	นายสน ชมชื่น
แขนงวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

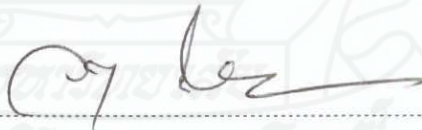
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ จินะวัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ความต้องการสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์
ผู้ศึกษา นายสน ชมชื่น **รหัสนักศึกษา** 2532700842 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
(เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์
ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ และ (2) ศึกษาปัญหาในการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 214 คน ที่ปฏิบัติการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ในโรงเรียนในจังหวัดนครสวรรค์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1)ความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ มีดังนี้ (1.1) ความต้องการสื่อวัสดุ ประกอบด้วย ประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ คือแบบฝึกปฏิบัติวิทยาศาสตร์ และปริศนาทางวิทยาศาสตร์ และประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือห้องปฏิบัติการเสมือนจริง และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (1.2) ความต้องการสื่ออุปกรณ์ ประกอบด้วย ประเภทสื่ออุปกรณ์ทั่วไป คือเครื่องฉายภาพสามมิติ เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องขยายเสียง ประเภทสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์สาขาเคมี คือสารเคมีต่างๆ แบบจำลองโมเลกุล และชุดสเปกตรัม ประเภทสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยา คือชุดวัดการสังเคราะห์แสง เครื่องมือวัดความใสของน้ำ และเครื่องมือชุดโบทมิเตอร์ และประเภทสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ คือชุดแม่เหล็กไฟฟ้า ชุดสนามแม่เหล็กเหน็ด และลดความต้านทานเปลี่ยนค่า (1.3) ความต้องการสื่อห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คือห้องทดลองชีววิทยา ห้องทดลองเคมี และ ห้องทดลองฟิสิกส์ (1.4) ความต้องการสื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ คือการทดลองประสบการณ์จริง และการจัดนิทรรศการ และ (2) ปัญหาการใช้สื่อการสอนของอาจารย์ พบว่ามีปัญหาด้านงบประมาณอยู่ในระดับมาก คืองบประมาณไม่เพียงพอในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสื่อการสอน ปัญหาการจัดการห้องวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นระบบ และปัญหาการจัดงบประมาณล่าช้า นักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และความสนใจ/เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และสื่อมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ

คำสำคัญ ความต้องการ สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษา นครสวรรค์

Independent Study title: The Needs for Instructional Media in Science of Secondary Education Teachers in Nakhon Sawan Province

Author: Mr. Son Chomchuen; **ID:** 2532700842;

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

Independent Study advisor: Dr. Sunsanee Sungsunanan, Assistant Professor;

Academic year: 2013

Abstract

The objectives of this research were (1) to study the needs for using instructional media in science of secondary education teachers in Nakhon Sawan province; and (2) to study problems in using instructional media in science of secondary education teachers in Nakhon Sawan province.

The research population comprised 214 teachers teaching in the Science Learning Area at Mathayom Suksa I – VI levels in schools in Nakhon Sawan province. The employed research instrument was a questionnaire. Statistics for data analysis were the frequency, percentage, mean, and standard deviation.

Research findings revealed that (1) the needs for instructional media in science of secondary education teachers in Nakhon Sawan province were as follows: (1.1) the needs for the material type of instructional media comprised the needs for printed media, namely, science exercises, and science puzzles; and the needs for electronic media, namely, the virtual laboratory, and computer assisted instruction programs; (1.2) the needs for the equipment type of instructional media comprised the needs for general equipment media, namely, the three-dimension projector, computer, and microphone and loud-speaker; the needs for science equipment in chemistry, namely, chemical substances, molecule models, and spectrum sets; the needs for science equipment in biology, namely, the photo-synthesis measurement set, the water clarity measurement equipment, and the photometer set equipment; and the needs for science equipment in physics, namely, the electro-magnetic set, the viscous magnetic field set, and the anti-value change coil; (1.3) the needs for the science laboratory type of instructional media including biology laboratory, chemistry laboratory, and physics laboratory; (1.4) the needs for the science teaching method type of instructional media, namely, the actual scientific experiment, and the science exhibition; and (2) as for problems of using instructional media faced by the instructors, the following problems were found: the budget problem, i.e. the budget being not enough for maintenance and repair of instructional media; the problem of unsystematic arrangement of science rooms; the problem of the slowness in budget allocation; the problem of students having different science aptitude levels; the problem of interest/attitude toward science of the students; and the problem of insufficiency of instructional media.

Keywords: Needs, Science instructional media, Secondary education, Nakhon Sawan

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการ ตลอดจนการได้รับความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำจากคณาจารย์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนร่วมงาน และเพื่อนนักศึกษา ที่ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระตั้งแต่เริ่มต้นจนเรียบร้อยเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ ประธานที่ปรึกษางานวิจัยค้นคว้าอิสระ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและติดตามการศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 42 ผู้อำนวยการโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 42 จังหวัดนครสวรรค์ทุกท่าน และขอขอบพระคุณคณาจารย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อนักศึกษาและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

สน ชมชื่น

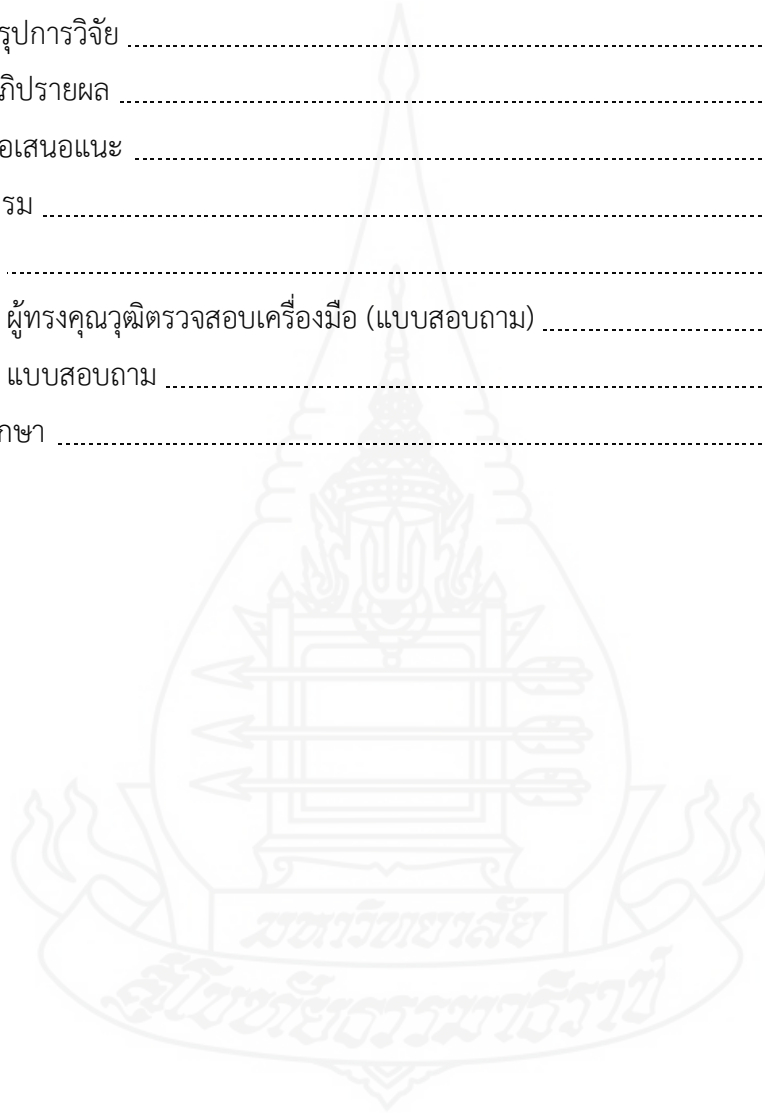
สิงหาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
สื่อการสอนวิทยาศาสตร์	7
ความต้องการ	25
การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	31
หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา	40
โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	48
ประชากร	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
การรวบรวมข้อมูล	51
การวิเคราะห์ข้อมูล	51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	53
ตอนที่ 2 ความต้องการใช้สื่อการสอน	56
ตอนที่ 3 ปัญหาการใช้สื่อการสอนของอาจารย์	72

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	76
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	80
สรุปการวิจัย	80
อภิปรายผล	88
ข้อเสนอแนะ	93
บรรณานุกรม	94
ภาคผนวก	99
ก ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ (แบบสอบถาม)	100
ข แบบสอบถาม	112
ประวัติผู้ศึกษา	122

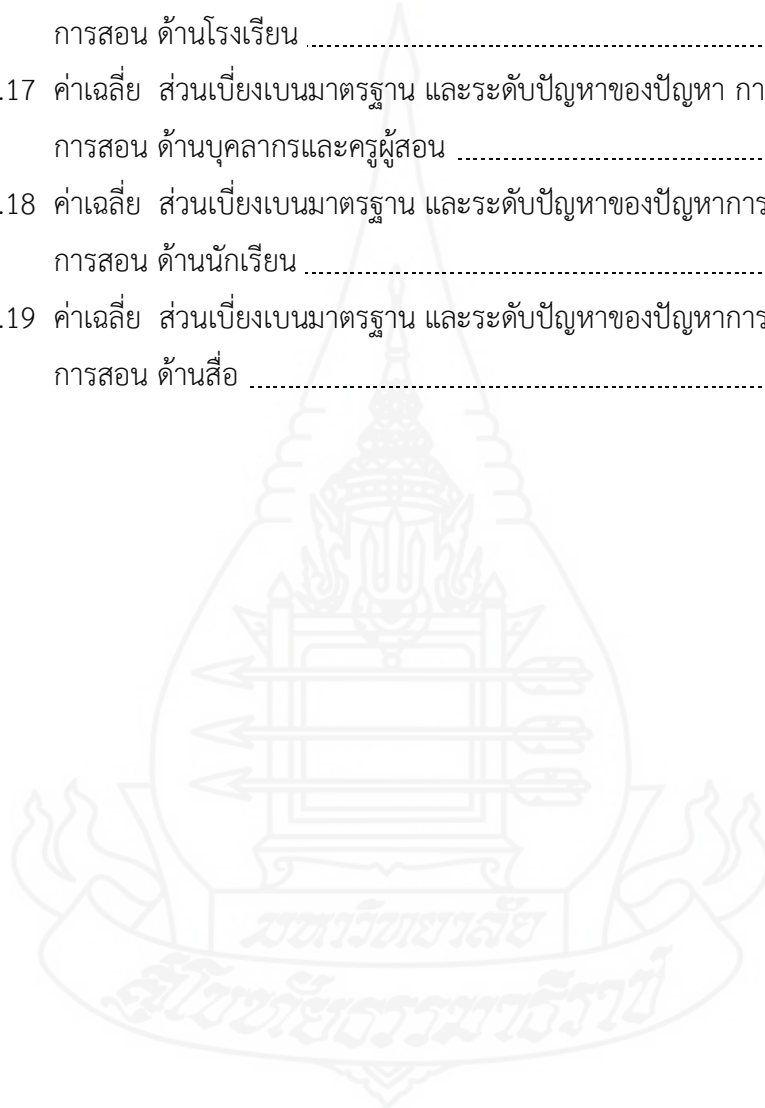


สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ความแตกต่างระหว่างห้องปฏิบัติการจริงและห้องปฏิบัติการเสมือนจริง บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	13
ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่าง พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2554 ของประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 10 ลำดับแรก	39
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	53
ตารางที่ 4.2 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่อวัสดุประเภทสิ่งพิมพ์	56
ตารางที่ 4.3 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่อวัสดุประเภทอิเล็กทรอนิกส์ ..	57
ตารางที่ 4.4 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์ทั่วไป	59
ตารางที่ 4.5 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ...	60
ตารางที่ 4.6 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี	60
ตารางที่ 4.7 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา	62
ตารางที่ 4.8 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดแรงและการเคลื่อนที่	63
ตารางที่ 4.9 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดความดัน	65
ตารางที่ 4.10 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดพลังงานและวัสดุ	66
ตารางที่ 4.11 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดไฟฟ้า	67
ตารางที่ 4.12 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก	68
ตารางที่ 4.13 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดคลื่นและเสียง	69
ตารางที่ 4.14 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดทดลองแสง	70

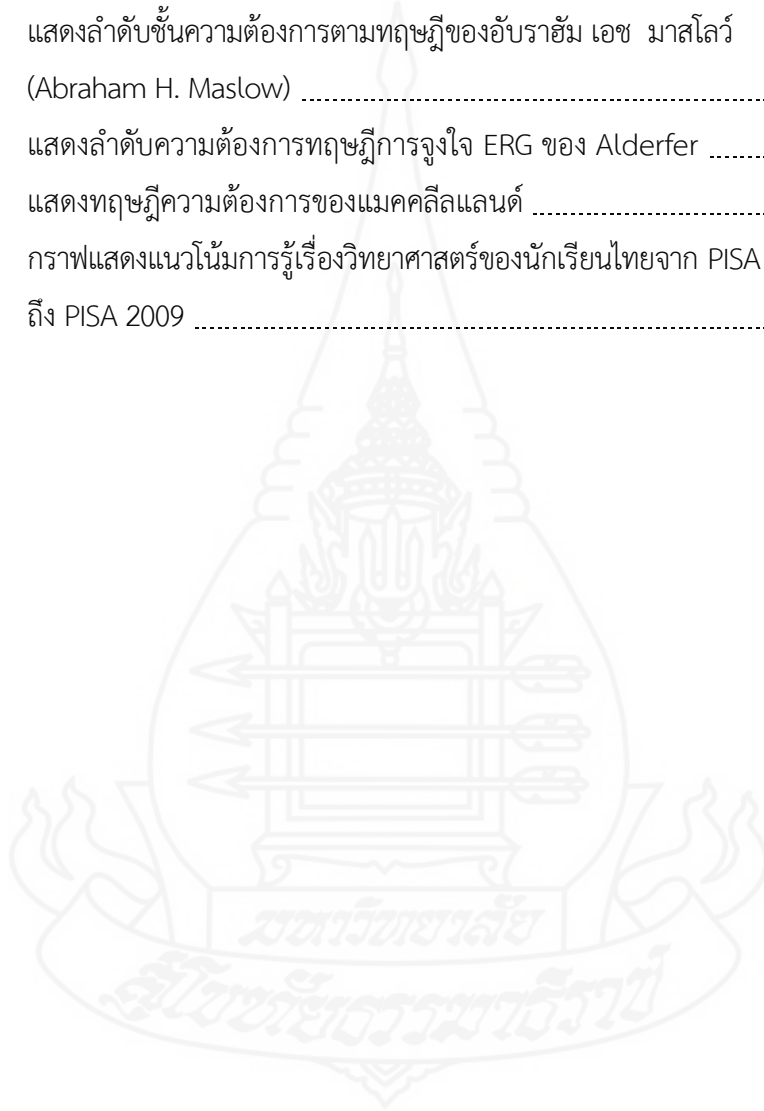
สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.15 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์	71
ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาของปัญหา การใช้สื่อ การสอน ด้านโรงเรียน	72
ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาของปัญหา การใช้สื่อ การสอน ด้านบุคลากรและครูผู้สอน	73
ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาของปัญหาการใช้สื่อ การสอน ด้านนักเรียน	74
ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาของปัญหาการใช้สื่อ การสอน ด้านสื่อ	75



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 กรวยประสบการณ์ของเอดการ์เดล (Edgar Dale) เปรียบเทียบการเรียนการสอนของบูรเนอร์	22
ภาพที่ 2.2 แสดงลำดับชั้นความต้องการตามทฤษฎีของอับราฮัม เอช มาสโลว์ (Abraham H. Maslow)	26
ภาพที่ 2.3 แสดงลำดับชั้นความต้องการทฤษฎีการจูงใจ ERG ของ Alderfer	28
ภาพที่ 2.4 แสดงทฤษฎีความต้องการของแมคคิลแลนด์	30
ภาพที่ 2.5 กราฟแสดงแนวโน้มการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยจาก PISA 2000 ถึง PISA 2009	38



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

การศึกษามีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ในฐานะที่เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีบทบาทโดยตรงต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยเฉพาะการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ จนกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น มีการพัฒนากระบวนการคิดเป็นเหตุเป็นผล มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ตัดสินใจได้โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการศึกษาที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ตามความถนัดหรือความสนใจของตนเองได้ โดยที่สถานศึกษาต้องจัดการศึกษาเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ ดังเห็นจากความสำคัญของพระราชบัญญัติการศึกษา ในหมวด 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีการศึกษามาตรา 63 และมาตรา 64 ได้ให้ความสำคัญของสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาว่า สื่อการเรียนการสอน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งรัฐต้องดำเนินงาน และการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ เช่น ห้องสมุดประชาชน อุทยานการเรียนรู้ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแหล่งการเรียนรู้อื่นอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ และรัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต พัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สิ่งพิมพ์อื่น วัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่นโดยเร่งรัด พัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการ

ผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีการศึกษาเพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ซึ่งรัฐต้องจัดให้มีหน่วยงานกลางทำหน้าที่เสนอ นโยบาย แผนส่งเสริมพัฒนาและการใช้ รวมทั้งการประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของการผลิต ดูแลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2545: 10-16)

สื่อการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมาก ในการเรียนการสอน นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่จะช่วยให้ การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าสื่อนั้นจะอยู่ในรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ในการใช้สื่อการสอนนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาสื่อแต่ละชนิดเพื่อ เลือกสื่อให้ตรงกับการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดำเนินไป อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา มีสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันครอบคลุม (1) ด้านวิธีการ สอน (2) ด้านสื่อการเรียนการสอน (3) ด้านครูผู้สอน (4) ด้านนักเรียน

1.2.1 ด้านวิธีการสอน ครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ และครูใช้ วิธีการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางเพื่อสอนเนื้อหาตามหลักสูตร และมีการใช้หนังสือแบบเรียน เพราะ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา มีเนื้อหาที่ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

1.2.2 ด้านสื่อการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วย สื่อวัสดุประเภทสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือแบบเรียนและตำรา วารสาร จุลสาร วิทยานิพนธ์ สารานุกรม สื่อวัสดุประเภทอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ห้องปฏิบัติเสมือนจริง และสื่ออุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ เครื่องคอมพิวเตอร์ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล เครื่องขยายเสียง

1.2.3 ด้านครูผู้สอน ส่วนใหญ่จบการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สาขาเคมี สาขาฟิสิกส์ และสาขาชีววิทยา ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยม ปฏิบัติภารกิจไม่ต่ำกว่าสัปดาห์ละ 40 ชั่วโมง เป็นการสอนตามตารางสอน ปกติเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และปฏิบัติภารกิจอื่นอีก 28 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เช่น งานธุรการ เป็นที่ปรึกษากิจกรรมชุมนุม นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ต้องรับผิดชอบงานโรงเรียนที่ได้รับ มอบหมายจากผู้อำนวยการโรงเรียน รวมเป็นเวลาปฏิบัติงานปกติ สัปดาห์ละ 40 ชั่วโมง

1.2.4 ด้านนักเรียน โรงเรียนในระดับมัธยมศึกษา 1 ห้องมีจำนวนนักเรียนเฉลี่ย 35-40 คนต่อครู 1 คน ครูดูแลไม่ทั่วถึง นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดและทดลองวิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อย

นักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และความสนใจ/เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากการสัมภาษณ์ศึกษานิเทศก์ในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 จังหวัดนครสวรรค์ เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2556 ได้พบว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีปัญหาในด้านวิธีการสอน ด้านเนื้อหาวิชา ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านครูผู้สอนและด้านนักเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 ด้านวิธีการสอน ปัญหาที่มักพบอยู่เสมอ คือ ครูส่วนใหญ่ยังคงยึดรูปแบบการสอนแบบบรรยาย โดยมีครูเป็นศูนย์กลางมากกว่าการสอนในรูปแบบอื่น การสอนด้วยวิธีการแบบนี้เป็นการสอนที่ขาดประสิทธิภาพ เพราะนอกจากจะทำให้ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจแล้ว ยังเป็นการปิดกั้นความคิดและสติปัญญาของผู้เรียนให้อยู่ในขอบเขตจำกัด การที่ครูส่วนใหญ่สอนเนื้อหาตรง ๆ ไม่มีการดัดแปลง ทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ไม่เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3.2 ด้านสื่อการเรียนการสอน บางเนื้อหา ได้แก่ วิชาฟิสิกส์ เช่น ชุดรถทดลอง ชุดมวลความเฉื่อย ชุดสาริตโมเมนต์ ชุดไฮดรอลิก วิชาเคมี เช่น คาลาไมเตอร์ กล้องจุลทรรศน์ ไมโครแอมมิเตอร์ สารเคมีต่าง ๆ และวิชาชีววิทยา เช่น กล้องจุลทรรศน์ ห้องทดลองชีววิทยา มีสื่อการสอนเป็นจำนวนน้อย ดังนั้นสื่อจึงไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้

1.3.3 ด้านครูผู้สอน จากการที่ครูผู้สอนมีภาระการสอนเป็นจำนวนมาก และขาดผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ทำให้มีเวลาไม่เพียงพอต่อการเตรียมการเรียนการสอน

1.3.4 ด้านนักเรียน นักเรียนมีส่วนในการคิดและการทดลองวิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อย นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนเพราะเห็นว่าเป็นวิชาที่ยากและไม่สนุกกับการเรียน จำนวนนักเรียนต่อห้องมากเกินไปครูดูแลไม่ทั่วถึง ประกอบกับเนื้อหาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ผู้เรียนจำเป็นต้องอาศัยความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อในเนื้อหาใหม่ ดังนั้นจึงเกิดปัญหากับนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาเดิมไม่เพียงพอ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2554 กับ ปีการศึกษา 2553 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ลดจ้อยละ 4.56 (รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์เขต 42: 2554)

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 จังหวัดนครสวรรค์ ได้มีความพยายามในการแก้ปัญหาในแต่ละด้านดังนี้

1.4.1 ปัญหาด้านวิธีการสอน มีการส่งเสริมให้ครูได้เข้ารับการอบรม ประชุม สัมมนาเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนใหม่ๆมาใช้ นอกจากนี้ยังมีการจัดหลักสูตร การแบ่งคาบเรียนมีความเหมาะสม จัดการเรียน การสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีการเตรียมการก่อน เอกสารเสริมตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

1.4.2 ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน จัดให้มีกิจกรรมที่ส่งเสริมต่อการพัฒนา นักเรียน เช่นการจัดตั้งชมรมวิทยาศาสตร์ การจัดสัปดาห์วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน การปรับปรุง ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การติดตั้งคอมพิวเตอร์สำหรับใช้อินเตอร์เน็ต ปรับปรุงห้องสมุดเพิ่ม จำนวนหนังสือและวารสารวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ที่ทันสมัย

1.4.3 ปัญหาด้านครูผู้สอน จัดตารางงานของครูและเพิ่มผู้ช่วยในการเตรียม อุปกรณ์และสารเคมี ทำให้มีเวลาเพียงพอต่อการเตรียมการเรียนการสอน

1.4.4 ปัญหาด้านนักเรียน จัดกิจกรรมโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญให้นักเรียนมีส่วนร่วมทุกคน จำนวนนักเรียนต่อห้องเพียงพอกับครูผู้สอน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ไปศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาของสื่อการสอน วิทยาศาสตร์ ทางโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ยังไม่มีการวิจัยเกี่ยวกับความต้องการใช้ สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา แต่จากการสืบค้นผู้วิจัยได้สืบค้น แนวทางในการแก้ปัญหาที่เคยมีผู้ทำการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาการใช้สื่อการสอน วิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

ประวัติ คำศรี (2544) ศึกษาเรื่องการศึกษาปัญหา ความต้องการ และแนวทาง แก้ไขปัญหาของครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จังหวัดชัยภูมิ พบว่า ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน มีปัญหาด้านเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองไม่เพียงพอ ปัญหาด้านครูไม่จบสาขาวิทยาศาสตร์โดยตรง ความต้องการด้านสื่อการเรียนการสอน แนวทางแก้ปัญหาด้านการวัดและประเมินผลคือ การประเมินผลที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยอยากคิด อยากทดลอง อยากค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และแนวทางในการแก้ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน

1.5 แนวทางที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหา

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นประกอบกับความพยายาม ในการแก้ปัญหาที่กล่าวมา ข้างต้น ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางดำเนินการการวิจัยเพื่อช่วยแก้ปัญหา ส่งเสริม สนับสนุนการใช้สื่อการ

สอนของครูวิทยาศาสตร์จังหวัดนครสวรรค์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงเห็นสมควรที่จะมีการศึกษาความต้องการสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผน ส่งเสริมและเสนอแนะแนวทางแก่ผู้บริหาร เพื่อนำไปสู่การเรียนการสอนที่ได้มาตรฐาน และเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

2.1.1 เพื่อศึกษาความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์

2.1.2 เพื่อศึกษาปัญหาในการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ

3.2 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 214 คน

3.3 ขอบข่ายสาระในการวิจัย ขอบข่ายสาระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ความต้องการใช้สื่อการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 1. สื่อวัสดุ 2. สื่ออุปกรณ์ 3. สื่อวิธีการสอน และเกี่ยวกับสภาพปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

3.4 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลในเดือน พฤษภาคม – มิถุนายน 2557

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 ความต้องการ หมายถึง ความประสงค์เกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ ครอบคลุม 3 ด้าน คือ 1.สื่อวัสดุ 2. สื่ออุปกรณ์ 3. สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์

4.2 การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ไปใช้สอนประกอบการสอน เพื่ออธิบายสิ่งที่เข้าใจยาก ให้เข้าใจง่ายขึ้น และทำให้บทน่าสนใจ

4.3 สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีความจำเป็นโดยทั่ว ๆ ไป ตลอดทั้งห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สื่อประเภทวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

4.4 ครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการสอนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของจังหวัดนครสวรรค์ ที่ทำหน้าที่สอนภาคการศึกษาที่ 1 ในปีการศึกษา 2557

4.5 ปัญหาการใช้สื่อการสอน หมายถึง สื่อการสอนมีน้อยไม่เพียงพอในการสอน และบางสื่อการสอนใช้งานยาก มีความซับซ้อน

4.6 โรงเรียนมัธยมศึกษา หมายถึง โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยเรื่องความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
สาระดังต่อไปนี้ คือ (1) สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ (2) ความต้องการ (3) การเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ (4) หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (5) โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัด
นครสวรรค์ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาหัวข้อ
ครอบคลุม ความหมายของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ความสำคัญของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์
ประเภทของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ และหลักการและขั้นตอนการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์โดยมี
รายละเอียดดังนี้

1.1 ความหมายของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

นิคม ทาแดง และคันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524: 8) ให้ความหมายของ สื่อ
วิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพ และจิตภาพที่ก่อให้เกิดสถานการณ์ทำให้
ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นความรู้ กระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ซึ่งสื่อการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ สื่อวัสดุอุปกรณ์ สื่อวิธีการ และสื่อ
ห้องปฏิบัติการ ตลอดทั้งสถานการณ์ที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ตัวอย่างเช่น
ในกระบวนการเรียนการสอนต้องเกิดกระบวนการสื่อสารระหว่างครูผู้สอน และผู้เรียน โดยมีเนื้อหา
ทักษะ และเจตคติที่ระบุไว้ในหลักสูตรเป็นสารที่ผู้สอน ซึ่งเป็นผู้ส่งสารไปยังผู้เรียนซึ่งเป็นผู้รับสาร
เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ดังนั้น กระบวนการเรียนการสอนจะต้องมี
สื่อการเรียนการสอนเข้ามาทำหน้าที่เป็นสื่อ เพื่อเป็นตัวกลางถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนสารระหว่าง
ผู้สอนกับผู้เรียน สารในกระบวนการเรียนก็คือ เนื้อหาสาระ ประสบการณ์ แนวคิด ทักษะ และ
เจตคติต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในหลักสูตรการเรียนการสอน ผู้สอนอาจใช้สัญลักษณ์และภาษาพูดในการ
ถ่ายทอดสารเหล่านี้ หรืออาจพูดบันทึกเสียงเป็นไฟล์เสียงแล้วให้ผู้เรียนเปิดฟังด้วยตนเอง ใช้
กระดานเขียนตัวอักษร ใช้เอกสาร แบบเรียน หรือแม้แต่การนำเสนอผ่านสไลด์คอมพิวเตอร์ให้

ผู้เรียนรับสารทางตาเหล่านี้ เป็นต้น จะเห็นได้ว่า ภาษา ไฟล์เสียง กระดาน เอกสาร แบบเรียน และสไลด์คอมพิวเตอร์ ดังที่กล่าวมาแล้วทำหน้าที่เป็นสื่อในการถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

1.2 ความสำคัญของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

นิคม ทาแดง และคันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524: 7) สื่อการสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะ รวมทั้งมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ ซึ่งสื่อการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาระดับชั้นพื้นฐานมีหลายประเภท ได้แก่ สื่อวัสดุอุปกรณ์ สื่อวิธีการ และสื่อห้องปฏิบัติการ การเลือกใช้สื่อแต่ละประเภทควรเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเกิดทักษะกระบวนการ ที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยสื่อมีความสำคัญต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน ดังนี้

1.2.1 ความสำคัญต่อผู้เรียน สื่อการสอนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อผู้เรียน ดังนี้

- 1) สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง สามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้สะดวก ช่วยให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) การใช้สื่อจะทำให้เร้าความสนใจและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและต้องการเรียนในเรื่องต่างๆมากขึ้น
- 3) ผู้เรียนสามารถเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับการเรียนของตนเอง เพราะสื่อการสอนมีหลายประเภท สามารถช่วยตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลแต่ละคนได้
- 4) สื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนที่ยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในเวลาอันสั้น โดยเฉพาะเนื้อหาที่เป็นนามธรรม สื่อจะช่วยถ่ายทอดนำไปสู่รูปธรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้ถูกต้อง
- 5) สื่อมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก เพราะสื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีทดลองทางวิทยาศาสตร์

1.2.2 ความสำคัญต่อผู้สอน สื่อการสอนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อผู้สอน 2 ประการ ดังนี้

- 1) สื่อการสอนเป็นเครื่องมือที่ครูนำมาใช้ในการสนับสนุนการสอน เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ทำให้เข้าใจเนื้อหาดีขึ้นอย่างรวดเร็ว

2) สื่อช่วยให้บรรยากาศในการสอนของผู้สอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในการเตรียมเนื้อหา เพราะอาจให้ผู้เรียนศึกษาได้จากสื่อ และยังช่วยให้ผู้สอนคิดค้นสื่อและเทคนิควิธีการใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

โดยสรุป สื่อการสอนมีคุณค่าทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน โดยสำหรับผู้เรียน ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง สื่อจะทำให้เร้าความสนใจและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและสามารถเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับตนเอง นอกจากนี้สื่อยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนที่ยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในเวลาอันสั้น ตลอดทั้งสื่อจะส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ส่วนผู้สอนสื่อมีความสำคัญในการเป็นเครื่องมือที่ครูนำมาใช้ในการสนับสนุนการสอน เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน ทำให้เข้าใจในเนื้อหาดียิ่งขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังทำให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในการเตรียมเนื้อหา ผู้เรียนสามารถศึกษาได้จากสื่อ และยังช่วยให้ผู้สอนคิดค้นสื่อ และเทคนิควิธีการใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

1.3 ประเภทของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์

นิคม ทาแดง และคันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524: 21-30) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (1) สื่อวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ และ (2) สื่อวิธีการสำหรับการสอนทางวิทยาศาสตร์

1.3.1 สื่อวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์

สื่อวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการสอนทางวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ (1) สื่อการสอนประเภทวัสดุ และ (2) สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์

1) สื่อการสอนประเภทวัสดุ (Software) หมายถึง สื่อที่ได้เก็บความรู้ไว้ในตัวเอง โดยมีการใช้แล้วหมดสิ้นไปหรือบอบสลาย และผู้ฟังได้ง่าย สื่อการสอนประเภทวัสดุที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลายประเภท ดังนี้ ของจริง ของจำลอง รูปภาพ สมุดภาพ ภาพชุด แผ่นป้ายสำลี สารเคมี วัสดุแม่เหล็ก ไฟฟ้า วัสดุเครื่องเขียน ตัวอย่างวัตถุสิ่งของ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต แผ่นภาพ หนังสือและสื่ออิเล็กทรอนิกส์

(1) ของจริง การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ประเภทของจริง ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับมาจากความจริงและด้วยตนเอง โดยเฉพาะเด็กในวัยประถมศึกษาที่มีความรู้และประสบการณ์ชีวิตน้อย การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ต้องเลือกใช้สื่อให้ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะเพราะเด็กในระดับประถมศึกษาอาจไม่สามารถนำประสบการณ์เดิมมาช่วยทำให้ตนเองเข้าใจได้ ดังนั้น การใช้สื่อของจริงช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนดียิ่งขึ้น

(2) ของจำลอง มีขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ได้ตามความเหมาะสม แต่ควรมีลักษณะ รูปร่าง และสีสันเหมือนหรือคล้ายของจริง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ถูกต้อง เช่น การสอนเรื่องร่างกายมนุษย์ ประกอบด้วยอวัยวะและระบบต่างๆของร่างกาย ครูต้องอธิบายเรื่องอวัยวะภายในร่างกาย ซึ่งในการเรียนการสอนเนื้อหานี้ยากที่จะให้นักเรียนมองเห็นภาพ ดังนั้น ครูสามารถเลือกใช้สื่อประเภทของจำลอง ที่เป็นหุ่นมนุษย์มาใช้แทนการอธิบายเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจได้ นอกจากนี้ยังใช้หุ่นจำลองฟัน หุ่นจำลองระบบขับถ่ายของเสีย หุ่นจำลองระบบการหายใจ มาใช้ประกอบเนื้อหานี้ก็ได้

(3) รูปภาพ รูปภาพที่นำมาใช้เป็นสื่อการสอนเป็นภาพที่มีขนาดพอเหมาะกับความวัยของนักเรียนและแสดงให้เห็นลักษณะรูปร่างของภาพได้อย่างชัดเจน เพราะถ้าภาพไม่ชัดเจน อาจทำให้นักเรียนเกิดเข้าใจผิด เช่น ถ้าใช้ภาพแสดงวิธีแปร่งฟันไม่ชัดเจนอาจทำให้นักเรียนแปร่งฟันผิดวิธีได้ อย่างไรก็ตาม การสอนในบางเรื่อง ครูไม่ควรใช้สื่อที่มีลักษณะคล้ายกันมาสอนแทน เพราะทำให้นักเรียนมีแนวคิดที่ผิดพลาดได้ เช่น การสอนเรื่องสัตว์ในท้องถิ่น ครูไม่ควรใช้ภาพแมวแทนภาพเสือ เป็นต้น เหตุผลก็คือ ถ้าเผชิญนักเรียนเห็นเสือแล้วคิดว่าเป็นแมวก็จะทำให้เกิดปัญหาความงุนงงหรือเป็นอันตรายแก่ตัวนักเรียนได้ นอกจากนี้ รูปถ่ายยังมีประโยชน์มากต่อการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เพราะภาพบอกอัตราส่วนเปรียบเทียบขนาดของจริงได้ ภาพสีของวัตถุสิ่งของ สัตว์และพืชที่หาดูได้ยาก ทำให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทบอกความแตกต่างระหว่างชนิดพวกตระกูลพืชและสัตว์ต่าง ๆ ได้

(4) สมุดภาพ หมายถึง สมุดที่รวบรวมภาพต่าง ๆ ที่เป็นการนำเสนอเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เป็นเรื่องเดียวกันตลอดทั้งเล่มโดยมีการนำเสนอภาพพร้อมคำอธิบายประกอบเอาไว้ตามลำดับอย่างมีระเบียบ รวมทั้งมีหัวข้ออธิบายแจ่มแจ้งไว้อย่างชัดเจน รูปภาพเหล่านี้นักเรียนอาจตัดเอามาจากหนังสือพิมพ์ วารสาร และเอกสารอื่น ๆ ครูอาจให้นักเรียนทำสมุดภาพเกี่ยวกับชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

(5) ภาพชุด หมายถึง การนำเสนอภาพที่มีความเกี่ยวข้องนำมารวมกันหลาย ๆ ภาพ การนำภาพชุดควรใช้ภาพที่มีขนาดใหญ่ที่นักเรียนจำนวน 30-40 คน พอมองเห็นได้สะดวก ครูผู้สอนควรเลือกภาพชุดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ

(6) แผ่นป้ายสาธิต เป็นทัศนวัสดุที่ใช้สำหรับติดชิ้นส่วนวัสดุที่นำมาใช้คู่กัน เพื่อประกอบการอธิบายหรือใช้สำหรับเสนอเนื้อหาหรือเรื่องราวที่ครูได้เตรียมการสอนมาแล้ว โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วย การพิจารณาเลือกวัสดุมาใช้กับแผ่นป้ายสาธิตควรเลือกวัสดุที่มีขนาดพอเหมาะไม่เล็กไป จนทำให้นักเรียนมองไม่ชัด หรือไม่ควรใหญ่โตหรือมีน้ำหนักมาก เพราะทำให้การติดบนแผ่นป้ายสาธิตไม่ได้ผล ร่วงหลุดได้ง่าย สีของวัสดุหรือชิ้นส่วนควรตัดกับสีพื้นของแผ่นป้ายสาธิต ถ้าผ้าสาธิตสีอ่อนก็ควรใช้วัสดุสีเข้ม ก็อาจทำได้โดยการเหลือขอบ

ขาวรอบ ๆ ภาพ หรือชิ้นส่วนนั้น ๆ ก็จะทำให้ชิ้นส่วนลอยเด่นขึ้นมาได้ การตั้งแผ่นป้ายผ้าสำคัญควรให้อยู่ในระดับสายตาในตำแหน่งที่ผู้เรียนมองเห็นได้ชัดเจน ควรตั้งแผ่นป้ายสำคัญให้เอนไปด้านหลังเล็กน้อย เพื่อช่วยให้ชิ้นส่วนติดกับแผ่นป้ายได้ดี

(7) สารเคมี สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สารพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น กรด ต่าง เกลือ สารพื้นฐานสำหรับการกำหนดหรือทดสอบความเป็นกรด เป็นด่าง ไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือตอนปลาย มีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมไว้ให้พร้อม โดยเฉพาะในชั้นเก็บของ ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จะต้องจัดเก็บให้เหมาะสม เป็นระเบียบ ปลอดภัย มีป้ายบอกชื่อสารให้เด่นชัด เพื่อป้องกันการหยิบใช้ผิดพลาดได้ การจัดเตรียมสารเคมีควรพิจารณาเนื้อหาและโครงสร้างเนื้อหาในหลักสูตรโดยละเอียด เพื่อจะได้เลือกสารเคมีที่เหมาะสมใช้ในการศึกษาทดลองได้หลายเรื่อง และพยายามหลีกเลี่ยงสารที่มีอันตรายให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

(8) วัสดุแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นพวกวัสดุพื้นฐานที่ต้องใช้ในระดัมัธยมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ฟิสิกส์และเคมี วัสดุต่างๆเหล่านี้ อาจจัดหามาจากวัสดุที่มีใช้ในชีวิตประจำวัน ของเหลือใช้ หรือของที่ผู้สอนอาจดัดแปลงขึ้นมาได้ เช่น พวกผงเหล็ก สายไฟฟ้า ขนาดต่าง ๆ แม่เหล็กถาวร แท่งเหล็ก ลวด สังกะสี อะลูมิเนียม ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ ตัวต้านทานไฟฟ้า ตัวประจุไฟฟ้า แผ่นดีบุก ฟิวส์ เต้าไฟฟ้า หัวแร้ง ลวดบัดกรี ฯลฯ

(9) วัสดุเครื่องเขียน ซอล์กสีต่างๆสำหรับเขียนกระดาน ซอล์กมีประโยชน์มากสำหรับการเขียนภาพไดอะแกรมบนกระดานซอล์ก เพื่อให้เห็นความแตกต่างขององค์ประกอบต่าง ๆ ของภาพที่เขียน สีเมจิกสำหรับการกระดานไวท์บอร์ด สีเขียนแก้วสำหรับทำเครื่องหมายบนภาชนะที่เป็นแก้ว สำหรับการทดลองต่างๆจำเป็นต้องเตรียมไว้ในห้องทดลอง กระดาษสี กระดาษสะท้อนแสง กระดาษเขียนภาพ และเขียนแผนภูมิต้องเตรียมไว้เสมอ ให้ผู้เรียนสามารถนำมาใช้ทันทีเมื่อต้องการ

(10) ตัวอย่างวัตถุสิ่งของ ได้แก่ ตัวอย่างหิน ดิน ทราย แร่ เปลือกหอย ซากสัตว์ และพืชที่กลายเป็นหิน น้ำมันดิบ กระดุกสัตว์ ฯลฯ การเก็บตัวอย่างวัตถุสิ่งของต่าง ๆ เหล่านี้ อาจจัดเป็นโครงการร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจัดเก็บแยกตามประเภทหมวดหมู่หรือตามลำดับพัฒนาการ มีป้ายบอกชื่อ ชนิด ประเภท ที่มา และแหล่งเรียนรู้ในชุมชนอ้างอิง สำหรับผู้ที่ต้องการจะศึกษาเพิ่มเติม ตัวอย่างวัตถุสิ่งของเหล่านี้อาจจัดเป็นระบบเป็นชุดใช้คู่กับเทปเสียงหรือซีดีที่เป็นคำบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเป็นรายบุคคลโดยละเอียดได้

(11) ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ได้แก่ แมลง สัตว์เลี้ยง ปลา สัตว์น้ำต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หรือในบริเวณควรมีการเลี้ยงสัตว์ อ่างเลี้ยงปลา และสัตว์น้ำ

ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกต ทดลองเลี้ยง และสังเกต พฤติกรรม ตลอดทั้งตัวอย่างพืชที่พอจะเพาะปลูก และบำรุงรักษาได้ภายในโรงเรียน

(12) แผนภาพ ได้แก่ แผนกราฟแสดงตัวเลขหรือปริมาณข้อมูล ต่าง ๆ ให้พิจารณาเปรียบเทียบได้ง่ายขึ้น แผนภูมิแสดงลักษณะความเป็นมาและความสัมพันธ์ของ สิ่งต่าง ๆ เช่น ไดอะแกรมเครื่องยนต์ เป็นต้น วัสดุการสอนพวกกราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยเฉพาะตัวอย่างแผนภาพเหล่านี้ จะเกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

(13) หนังสือ รวมถึง ตำราเรียน และหนังสือประกอบ เป็นวัสดุการ สอนที่มีความจำเป็นและมีความสำคัญมาก จะกล่าวได้ว่าเป็นสื่อหลักในการถ่ายทอดเนื้อหาและ วิธีการ นอกจากตำราเรียนตามหลักสูตรที่ผลิตโดยสำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแล้ว ผู้สอนอาจเลือกหนังสือประกอบหรือเสริมความรู้ที่เห็นว่าเกี่ยวข้องมาเป็นสื่อการ เรียนการสอนเพิ่มเติมตามความเหมาะสม จึงขอให้พิจารณาเกณฑ์การพิจารณาหนังสือวิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 1) เนื้อหา 2) โครงสร้างหนังสือ 3) ความสะดวกต่อการเรียนการสอน 4) คำศัพท์ และลีลาการเขียน และ 5) รูปแบบและราคา

(14) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ ทุกเวลา ไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่ โดยผู้เรียนยังคงมีความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน หรือเพื่อนคนอื่น ๆ ได้ตลอดเวลา เนื่องจากส่วนมากสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่ต้องใช้เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ต โดยเรียนผ่านคอมพิวเตอร์และบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน บทเรียนe-Learning และห้องปฏิบัติการเสมือนจริงบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

ก. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction :CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถ ของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ วิดีทัศน์ หรือวีดิ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง มาใช้ในการสร้างบทเรียนเพื่อนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมในการนำมาใช้เป็นสื่อในการสอน โดยเฉพาะในวิชา วิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก โดยจะเห็นได้จากจำนวนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสำเร็จรูป ออกมาวางจำหน่ายเป็นจำนวนมาก เนื่องจากบทเรียนมีรูปแบบบทเรียนให้เลือกใช้หลายรูปแบบ เช่น การสอนจำลอง การฝึกหัด ฯลฯ ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนได้

ข. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เป็นบทเรียนออนไลน์โดยมี การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคโนโลยีของเว็บในการนำเสนอ

บทเรียน ผู้สอนและผู้เรียนมีการสื่อสารระหว่างกันได้ทั้งแบบประสานเวลา โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า สอนทางออนไลน์ การประชุมทางไกล และแบบไม่ประสานเวลา โดยใช้เครื่องมือเรียกว่า e-mail เว็บบอร์ด สำหรับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่นำมาใช้เป็นสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีมากมายหลาย บทเรียน เช่น เว็บไซต์ ATAS THAILAND UNIT จัดทำโดยสำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ค. ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Virtual Laboratory) เป็นสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อลดข้อจำกัดจากการเรียนในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-learning) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนต้องทำการทดลอง แต่ใน บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-learning) ยังไม่สามารถทำได้ ดังนั้น ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยมีการจำลองสถานการณ์ และสภาพแวดล้อมการเรียน ภายในห้องปฏิบัติการจริงทางด้านวิทยาศาสตร์ มาไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียน สามารถดำเนินกิจกรรมการเรียน รวมทั้งฝึกปฏิบัติการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ภายในห้องปฏิบัติการ เสมือนจริงได้ โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านระยะเวลาและสถานที่ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงบนระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจความหมาย ของห้องปฏิบัติการเสมือนจริงได้เข้าใจยิ่งขึ้น ดังรายละเอียดในตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ความแตกต่างระหว่างห้องปฏิบัติการจริงและห้องปฏิบัติการเสมือนจริงบนระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประเด็น	ห้องปฏิบัติการจริง	ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง
การฝึกปฏิบัติทำการทดลอง	- ให้ข้อมูลที่เป็นจริง - ได้ฝึกปฏิบัติการทดลองโดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์จริง	- สามารถให้ข้อมูลที่เป็นจริงได้โดยฝึกปฏิบัติการทดลองจากเครื่องมือและอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีความเสมือนจริง
สถานที่เรียนและตารางการใช้ห้องปฏิบัติการ	- มีตารางเวลา และสถานที่เรียนที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน ไม่สามารถยืดหยุ่นได้	- ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ - สามารถฝึกปฏิบัติเข้าไปมาได้จนกว่าจะเกิดความเข้าใจโดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ประเด็น	ห้องปฏิบัติการจริง	ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง
การลงทุน	- มีการลงทุนสูงในการสร้างอาคารสถานที่ มีค่าใช้จ่ายในด้านการบำรุงรักษา - ต้องมีผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ	- มีการลงทุนต่ำ เพราะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกในการสร้างห้องปฏิบัติการ - ไม่จำเป็นต้องมีผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาขั้นตอนทำการทดลองได้จาก Video Clips
การติดต่อสื่อสาร	- ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนและเพื่อนภายในห้องปฏิบัติการจริง	- ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนและเพื่อนได้จากเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น E-mail, Web board, Chat เป็นต้น

การนำห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมาใช้ในการเรียนการสอนสามารถใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ทั้งวิทยาศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์ เคมี หรือชีววิทยา ตัวอย่างเช่น ในการสอนเนื้อหาในวิชาชีววิทยาเกี่ยวกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของพืช เรื่องความลับของต้นถั่ว ภายในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจะแสดงการจำลองสถานการณ์ของการเจริญเติบโตของต้นถั่วล้วนแต่โดยผู้เรียนสามารถทำการทดลองปลูกถั่วพันธุ์ต่างๆแล้ววิเคราะห์ เปรียบเทียบการถ่ายทอดพันธุกรรมได้

การใช้สื่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริง มีดังนี้

- 1) ผู้สอนให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่ผู้เรียนจะทำการทดลองโดยอาจนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฟล์เอกสาร หรือสไลด์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบหลักการ หรือความรู้ในเนื้อหาที่กำลังจะทำการทดลอง
- 2) ผู้เรียนดูตัวอย่างขั้นตอนการทดลองจากไฟล์จาก video clip ตามที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ในโปรแกรม
- 3) ผู้สอนสามารถกำหนดปัญหาที่ต้องการให้ผู้เรียนหาคำตอบจากการทดลอง หรือสถานการณ์ไว้

ข้อดีของห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีดังนี้

- 1) ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งฝึกปฏิบัติการทำการทดลองต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์ภายในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านระยะเวลา และสถานที่
- 2) ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์เข้าห้องทดลอง หรือ ค่าใช้จ่ายในส่วนที่ต้องซ่อมแซมอุปกรณ์ที่มีอยู่ ตลอดจนห้องปฏิบัติการเสมือนจริงไม่จำเป็นต้องมีผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการเหมือนห้องปฏิบัติการจริง อีกทั้งยังมีความสามารถรองรับผู้เรียนได้ครั้งละจำนวนมาก
- 3) ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมได้ด้วยการฝึกทำการทดลองกับอุปกรณ์เสมือนจริง ปฏิบัติเข้าไปมาก็รอบก็ได้ด้วยตนเองจนกว่าเข้าใจ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง
- 4) ลดความเสี่ยงจากการได้รับอันตรายจากการทดลองในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองเกี่ยวกับสารเคมี หรือเครื่องมือที่มีอันตรายต่อผู้เรียน

1.3.2 สื่อห้องปฏิบัติการสำหรับการสอนทางวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อพื้นฐานสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอน และการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ทุกระดับในมหาวิทยาลัย วิทยาลัย โรงเรียนมัธยมศึกษา หรือแม้แต่โรงเรียนประถมศึกษาขนาดใหญ่ ๆ ในประเทศไทยมักจะมีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นห้องชุดพิเศษสำหรับการทดลองวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ แต่การให้ห้องปฏิบัติการนั้นผู้สอนมักจะกำหนดให้ผู้เรียนเข้าไปใช้เป็นเวลา เป็นกลุ่มใหญ่ ปฏิบัติตามคู่มือ และขั้นตอนของการทดลอง คำตอบของการทดลองอาจเป็นที่ทราบที่อยู่แล้วจากการเรียนในห้องเรียน แต่ต้องเข้ามาทำการทดลองเพื่อให้ได้ประสบการณ์ในการทดลอง และต้องทำให้ได้ผลเท่ากับผลที่ทราบล่วงหน้ามาแล้ว ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จึงเป็นสถานที่ที่น่าเบื่อสำหรับผู้เรียน

การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์นั้นต้องมุ่งให้บรรลุเป้าหมายสามประการ คือ จะต้องสามารถถ่ายทอดเนื้อหา วิธีการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ถ้ากระบวนการนำเข้าสู่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นไปตามขั้นตอน วิธีการวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีปัญหา มีความเข้าใจในปัญหา มีสมมุติฐานที่ตนตั้งขึ้น เพื่อจะทำการทดลองพิสูจน์แล้ว ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเป็นห้องชุด มีอุปกรณ์ราคาแพง ๆ อย่างสมบูรณ์เสมอไปตามระเบียบ ใต้ถุนโรงเรียน สนามหญ้า หรือแม้แต่ตามใต้ร่มไม้ ก็สามารถใช้เป็นห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีคุณค่าสมบูรณ์ตามวิธีการวิทยาศาสตร์ได้ แต่การเรียนการสอนในประเทศไทยที่ผ่านมา ส่วนมากมุ่งถ่ายทอดเนื้อหา ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นเพียงสถานที่ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการทำการทดลองเท่านั้น ไม่ใช่สถานที่สำหรับทำการทดลองตามความต้องการที่จะ

รวบรวมข้อมูล หาข้อยุติต่อปัญหาและข้อเท็จจริงตามวิธีการวิทยาศาสตร์ แม้แต่ระดับอุดมศึกษา ก็ไม่มีสิ่งใหม่ที่จะเกิดขึ้นจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

โดยสรุป ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อพื้นฐานสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนและการค้นคว้าวิทยาศาสตร์ทุกระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับมหาวิทยาลัย โดยการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องมุ่งให้บรรลุเป้าหมายหลักสามประการ คือ จะต้องสามารถถ่ายทอดเนื้อหา วิธีการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ถ้ากระบวนการนำเข้าสู่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นไปตามขั้นตอนวิธีการวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมี ปัญหา มีความเข้าใจในปัญหา มีสมมุติฐานที่ตนตั้งขึ้น เพื่อจะทำการทดลองพิสูจน์

1.3.3 สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์

สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ (Hardware) หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่เป็น เครื่องมือ เครื่องจักร และสิ่งของที่มีความคงทนเป็นสิ่งที่ช่วยสอนที่เรียกว่า ฮาร์ดแวร์ สื่อการสอน ประเภทนี้ ตัวสื่อเองจะไม่ได้บรรจุเนื้อหาสาระความรู้ใด ๆ แต่จะเป็นเครื่องมือหรือตัวกลางในการ ผ่านความรู้สึกซึ่งจะต้องใช้คู่กับสื่อการสอนประเภทวัสดุ จึงจะสามารถนำเสนอความรู้ไปสู่ผู้เรียนได้ สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่นิยม นำมาใช้เป็นสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สื่ออุปกรณ์ประเภทเครื่องฉายสำหรับสอนวิทยาศาสตร์ เป็นอุปกรณ์เครื่องฉายต่างๆที่ต้องใช้ร่วมกับวัสดุการสอนของเครื่องฉายแต่ละประเภท ประกอบด้วย (1) เครื่องฉายภาพวัสดุ 3 มิติ (2) เครื่องฉายวิดีโอโปรเจกเตอร์ และ (3) เครื่องฉายประเภท นำเสนอภาพเคลื่อนไหว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) เครื่องฉายภาพวัสดุ 3 มิติ (Document Camera หรือชื่อที่เรียกอีก อย่างเป็นทางการว่า Visualizer) เป็นอุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย ที่เกิดจากความสามารถของพัฒนาการด้าน เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ โดยในปัจจุบันกล้องถ่ายภาพวัสดุ 3 มิติ กำลังเป็นที่นิยม เพราะถูกนำมาใช้ แทนที่เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ การนำกล้องถ่ายภาพวัสดุ 3 มิติมาใช้เป็นสื่อในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมมาก เนื่องจากมีสื่อมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการ กล่าวคือ กล้อง ถ่ายภาพวัสดุ 3 มิติ สามารถนำเสนอวัสดุได้ทุกประเภททั้งวัสดุทึบแสง โปร่งแสง หรือสามมิติ และ สามารถนำเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวได้เมื่อต่อรับสัญญาณภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยภาพที่ถูก นำเสนอบนกล้องถ่ายภาพวัสดุ 3 มิติ นี้ จะให้สีเหมือนจริง และสามารถขยายภาพให้ผู้เรียนจำนวนมาก มองเห็นได้ง่าย นอกจากนี้ สามารถเลือกบันทึกภาพหนึ่งได้แล้วเก็บบันทึกภาพไว้ภายในเครื่อง เช่น ในการสอนเรื่องพืชใบเลี้ยงคู่ ครูได้ใช้ตัวอย่างพืชเป็นดอกกุหลาบ แล้วบันทึกภาพไว้ในกล้อง ถ่ายภาพวัสดุ 3 มิติ เมื่อการสอนครั้งต่อไปครูสามารถเรียกไฟล์รูปภาพมาใช้ ซึ่งสะดวกต่อการสอน ทำให้ประหยัดเวลา และทรัพยากรในการสอนครั้งต่อไป

2) เครื่องฉายวีดีโอโปรเจกเตอร์ (Video Projector) หรือมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า เครื่องแอลซีดี (Liquid Crystal Display) เป็นอุปกรณ์ประเภทเครื่องฉายที่ใช้ต่อร่วมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้หลายประเภท ตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์ กล้องถ่ายภาพวีดีโอ 3 มิติ เครื่องเล่นวีซีดี เป็นต้น เครื่องฉายประเภทนี้มีจุดประสงค์ที่สำคัญของการฉายคือ การสามารถนำเสนอภาพจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นได้อย่างทั่วถึง แสดงให้เห็นการเคลื่อนไหว และแสดงสิ่งที่มีขนาดเล็กให้เห็นเป็นขนาดใหญ่ขึ้น โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้เป็นสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่อง เซลล์

3) เครื่องฉายประเภทนำเสนอภาพเคลื่อนไหว ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนมากเป็นอุปกรณ์ประเภทเครื่องเล่นวีซีดี (Video Compact Disc : VCD) เครื่องเล่นแผ่นวีซีดี (Digital Versatile Disc :DVD) เป็นสื่อเครื่องฉายประเภทที่ต้องใช้ร่วมกับสื่อวัสดุ ได้แก่ วีซีดี ดีวีดี โดยสื่อประเภทนี้นับว่ามีประโยชน์อย่างมากต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในบางเรื่อง หากแสดงให้เห็นการเคลื่อนไหวจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น เช่น การสอนเรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้ผู้เรียนเห็นปรากฏการณ์ของภาพประกอบ เสียงทำให้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงความจริง และเข้าใจบทเรียนได้ชัดเจน หรือ ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา สื่อสามารถฉายซ้ำ เพื่อทบทวนและใช้ได้กับทั้งการเรียนรายบุคคลและการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้เครื่องเล่นวีซีดีให้มีขนาดเล็กลง ง่ายต่อการพกพาในการเดินทาง ทั้งทางรถหรือทางเครื่องบิน เพื่อนำไปใช้ศึกษาทบทวนได้ ทุกๆสถานที่

โดยสรุป สื่อวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาพื้นฐาน มี 2 ประเภท ได้แก่ (1) สื่อการสอนประเภทวัสดุ และ(2)สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ โดยสื่อการสอนประเภทวัสดุ หมายถึง สื่อที่มีการใช้แล้วหมดสิ้นไป หรือบอบสลาย ผุพัง ส่วนสื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่เป็นเครื่องมือ เครื่องจักรและสิ่งของที่มีความคงทนถาวร เป็นสิ่งช่วยสอนที่เรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (hardware) ซึ่งส่วนมากจะเป็นสิ่งที่ต้องใช้กับวัสดุการสอนต่าง ๆ สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ที่นิยมนำมาใช้เป็นสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สื่ออุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย ได้แก่ (1) เครื่องฉายภาพวีดีโอ 3 มิติ (2) เครื่องฉายวีดีโอโปรเจกเตอร์ และ (3) เครื่องฉายประเภทนำเสนอภาพเคลื่อนไหว

1.3.4 สื่อวิธีการสำหรับการสอนทางวิทยาศาสตร์

สื่อที่ใช้เพื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาในกระบวนการเรียนการสอน ไม่จำเป็นต้องเป็นสื่อวัสดุ อุปกรณ์เท่านั้น บางครั้งผู้สอนสามารถใช้เทคนิคและกลวิธีต่าง ๆ ควบคู่กัน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยเน้นที่วิธีการเป็นสำคัญ สื่อการสอนประเภทวิธีการสำหรับการสอนทางวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน หมายถึง การ

จัดระบบและการจัดกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดให้นักเรียนกระทำเพื่อถ่ายทอดเนื้อหา ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน หรือผู้กระทำการนั้น ๆ เช่น การศึกษานอกสถานที่ การจัดนิทรรศการ การสาธิต การทดลอง การเล่นเกม การเล่นบทบาทสมมุติ การจัดการ สถานการณ์จำลอง เช่น การจัดมุมในห้องเรียน เป็นต้น ทั้งนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้นต้องเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ถ้าพิจารณาในลักษณะของระบบการเรียน การสอนเห็นว่า สื่อวิธีการที่นิยมนำมาใช้สำหรับการสอนทางวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ (1) การศึกษานอกสถานที่ (2) การจัดนิทรรศการ (3) การสำรวจ และ (4) การทดลองทาง วิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดแต่ละวิธีการดังนี้

1) การศึกษานอกสถานที่ การถ่ายทอดเนื้อหาวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียน เข้าใจนั้น ในบางกรณีสื่อการสอนประเภทวัสดุ หรือประเภทอุปกรณ์แต่เพียงลำพังไม่อาจสื่อ ความหมายให้เข้าใจได้ จำเป็นต้องถ่ายทอดโดยของจริงในสภาพและสถานการณ์จริง จึงจะถ่ายทอด เนื้อหานั้นได้ ในกรณีเช่นนี้ การศึกษานอกสถานที่จึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพกว่าการใช้สื่อ ประเภทอื่น ถ้าพิจารณาการศึกษานอกสถานที่โดยตลอดในฐานะที่เป็นกระบวนการเรียนการสอน การศึกษานอกสถานที่ก็เป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่ง แต่ถ้ามองในส่วนย่อยของระบบการเรียนการสอน ก็จะทำให้เห็นว่า การศึกษานอกสถานที่เป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ผู้สอน ต้องการถ่ายทอดแก่ผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น ในการสอนเนื้อหาเรื่อง “การทำมาหากิน” ในการเรียน เรื่องนี้ มีสถานที่ที่นักเรียนควรศึกษามากมาย เช่น ไปชมแปลงทดลองการปลูกข้าวของสถานี เกษตรกรรมในท้องถิ่น หรือนาของชาวนาที่อยู่ใกล้โรงเรียน เพื่อศึกษาเรื่องการปลูกข้าว ไปชม สถานีประมง สถานีเลี้ยงสัตว์เพาะพันธุ์สัตว์ ไปชมงานแสดงผลผลิตทางการเกษตรท้องถิ่น ไปชม การศึกษานอกสถานที่จะได้ประโยชน์แก่ผู้เรียน ถ้าผู้สอนมีการมอบหมายให้ผู้เรียนจดบันทึกเขียน รายงานผลการไปชมสถานที่เหล่านั้นด้วย มิใช่ไปแล้วกลับมาที่ไม่มีกิจกรรมติดตามประการใด

2) การจัดนิทรรศการ ได้แก่ การนำป้ายนิเทศ ตู้ กระดาน วัสดุ สิ่งของ ต่าง ๆ ที่นำมาจัดไว้ด้วยกันในการจัดนิทรรศการ คือ สื่อการสอนประเภทวัสดุและอุปกรณ์ ดังได้ กล่าวมาแล้ว แต่วัสดุและอุปกรณ์เหล่านี้ แม้ทำหน้าที่เป็นสื่อโดยตัวของมันเองได้ก็ไม่มีประสิทธิภาพ เท่าที่ควร จำเป็นต้องมีการจัดรวมเข้าด้วยกันให้เป็นระเบียบระบบ หรือจัดการในการใช้ให้เหมาะสม จึงเกิดประโยชน์การสื่อความหมายตามจุดประสงค์ของผู้สอน การจัดนิทรรศการแม้จะใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการจัด แต่วิธีการจัดมีผลโดยตรงต่อการสื่อความหมาย แม้จะใช้วัสดุและอุปกรณ์อย่าง เดียวกัน แต่จัดแตกต่างกัน ผลก็จะแตกต่างกันไปด้วย การจัดนิทรรศการจึงถือได้ว่าเป็นสื่อ ประเภทวิธีการอย่างหนึ่ง

3) การสำรวจ เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่ง ต่างๆ ในชุมชนได้ เช่น ในการสอนเรื่อง “รอบตัวเรา” มีอะไรบ้าง ผู้สอนควรกำหนดให้นักเรียนไป

สำรวจรอบ ๆ โรงเรียน แล้วจดบันทึกหรือวาดภาพสิ่งที่พบเห็น ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้นำมาจัดกลุ่ม เป็นสิ่งมีชีวิตกับไม่มีชีวิต หรืออาจให้นำมาจัดตามแหล่งที่อยู่อาศัย จากลักษณะที่มองเห็นจากภายนอก หรือจัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์

4) การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อวิธีการที่ใช้ในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ที่สำคัญและใช้มากที่สุด เพราะการทดลองวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่ผู้ทำการทดลอง ได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนของการทดลอง เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่ตั้งไว้ และได้มาซึ่งคำตอบทาง วิทยาศาสตร์จากวิธีการที่เชื่อถือและพิสูจน์ได้ การทดลองทางวิทยาศาสตร์มีการทดลองหลาย ประเภท ดังนี้

สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้ที่เรียนสายวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ได้แบ่งออกเป็น 3 วิชาหลัก ได้แก่ วิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี และวิชาชีววิทยา โดยการ ทดลองในแต่ละวิชาจะมีความแตกต่างกัน

โดยสรุป ประเภทวิธีการสำหรับการสอนทางวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษา ขั้นพื้นฐาน หมายถึง การจัดระบบและการจัดกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดให้นักเรียนกระทำเพื่อ ถ่ายทอดเนื้อหา ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน หรือผู้กระทำการนั้น สื่อวิธีการที่นิยมนำมาใช้ในการสอนทางวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ (1) การศึกษา นอกสถานที่ (2) การจัดนิทรรศการ (3) การสำรวจ และ (4) การทดลองทางวิทยาศาสตร์

การจัดประเภทสื่อการสอนนั้นมีหลายรูปแบบ ในการศึกษาครั้งนี้จะจัด กลุ่มการแบ่งประเภทของสื่อการสอนเป็น 2 ด้าน ได้แก่ การจัดประเภทตามระดับประสบการณ์การ เรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากสื่อการสอน และการจัดประเภทตามลักษณะของสื่อหรือวิธีการใช้งานสื่อ การสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การจัดประเภทตามระดับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากสื่อ การสอน

การจัดประเภทของสื่อการสอนโดยนำประสบการณ์การเรียนรู้ของ ผู้เรียนมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาจัดแบ่งประเภทของสื่อการสอน ได้แก่ แนวคิดของเอ็ดการ์ เดล (1946) และ แนวคิดของบรูเนอร์ (1966)

แนวคิดของโฮบานและคณะโฮบาน และคณะ (1937) แบ่งสื่อการสอน ออกเป็นกลุ่มตามระดับของของความจริง ในการพัฒนาแนวคิดนี้ โฮบานเริ่มต้นจากการนำสื่อ การสอนต่างๆ มาจัดลำดับตามความเป็นนามธรรม (Abstract) ไปสู่ระดับที่เขาเรียกว่า "สถานการณ์ รวม" (Total situation) โฮบานจัดให้ "การใช้คำ" (Word) อยู่ในลำดับแรกหรือลำดับที่สูงที่สุดของสื่อ การสอนที่มีความเป็นนามธรรม (C.F. Hoban, Sr., C.F.Hoban, Jr., and Samuel B. Zissman 1937 อ้างใน Heinich และคณะ 1996: 16)

แนวคิดของเอ็ดการ์ เดลในปี ค.ศ. 1946 เอ็ดการ์ เดล (Edgar Dale) ได้เสนอแนวคิดในการแบ่งประเภทของสื่อการสอน โดยพัฒนาจากแนวคิดของโอบานและคณะในด้านความเป็นรูปธรรมของสื่อการสอน แนวคิดของเดลได้รับความนิยมอย่างมาก เรียกแนวคิดนี้ว่า "กรวยประสบการณ์" (Cone of Experience) ซึ่งเอ็ดการ์ เดล สื่อสารแนวคิดของเขาด้วยภาพกรวยคว่ำ (Edgar Dale: 1946 อ้างใน Heinich และคณะ 1996) โดยเรียงลำดับรูปธรรมไปสู่นามธรรม เริ่มต้นจากผู้เรียนเป็นผู้มีส่วนร่วมในเหตุการณ์จริงไปจนถึงระดับที่ผู้เรียนเป็นผู้สังเกตการณ์สัญลักษณ์ โดยเดลได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนออกเป็น 11 กลุ่ม ตามระดับประสบการณ์ที่ผู้เรียนจะได้รับดังต่อไปนี้

- 1) ประสบการณ์ตรง (Direct or Purposeful Experience) เป็นสื่อการสอนที่สร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนสามารถรับรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เข้าไปอยู่ในสถานการณ์จริงและได้สัมผัสด้วยตนเองจากประสาทสัมผัสทั้งห้า ตัวอย่างเช่น การทดลองผสมสารเคมี เป็นต้น
- 2) ประสบการณ์จำลอง (Contrived Experience) เป็นสื่อการสอนที่ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่สุดแต่ไม่ใช่ความเป็นจริง อาจเป็นสิ่งของจำลอง หรือสถานการณ์จำลอง ตัวอย่างเช่น การฝึกหัดผ่าตัดตาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น
- 3) การแสดงบทบาท (Dramatized Experience) เป็นสื่อการสอนที่ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ในการแสดงบทบาทสมมติ หรือการแสดงละคร เพื่อเป็นประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนให้แก่ผู้เรียน นิยมใช้สอนในเรื่องที่มีข้อจำกัดเรื่องยุคสมัยหรือเวลา
- 4) การสาธิต (Demonstration) เป็นสื่อการสอนที่ผู้เรียนเรียนรู้จากการดูการแสดงหรือการกระทำประกอบคำอธิบาย เพื่อให้เห็นลำดับขั้นตอนของการกระทำนั้น ๆ เช่น การสาธิตการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
- 5) การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) เป็นสื่อการสอนที่จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ ภายนอกชั้นเรียนโดยการท่องเที่ยวหรือการเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ โดยมีการจดบันทึกสิ่งที่พบ
- 6) นิทรรศการ (Exhibits) เป็นสื่อการสอนที่จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จัดแสดงไว้ในลักษณะของนิทรรศการหรือการจัดป้ายนิเทศ ผู้เรียนจะเรียนรู้จากสาระและเนื้อหาที่แสดงไว้ในนิทรรศการ
- 7) โทรทัศน์ (Television) เป็นการใช้โทรทัศน์เป็นสื่อในการสอน โดยเฉพาะ เน้นที่โทรทัศน์การศึกษา และโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอน เป็นการสอนหรือให้ข้อมูล

ความรู้แก่ผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนและทางบ้าน ใช้ทั้งระบบวงจรปิดและวงจรเปิด ซึ่งการสอนอาจเป็นการบันทึกลงเทปวีดิทัศน์หรือเป็นรายการสดก็ได้ โดยผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการดูโทรทัศน์

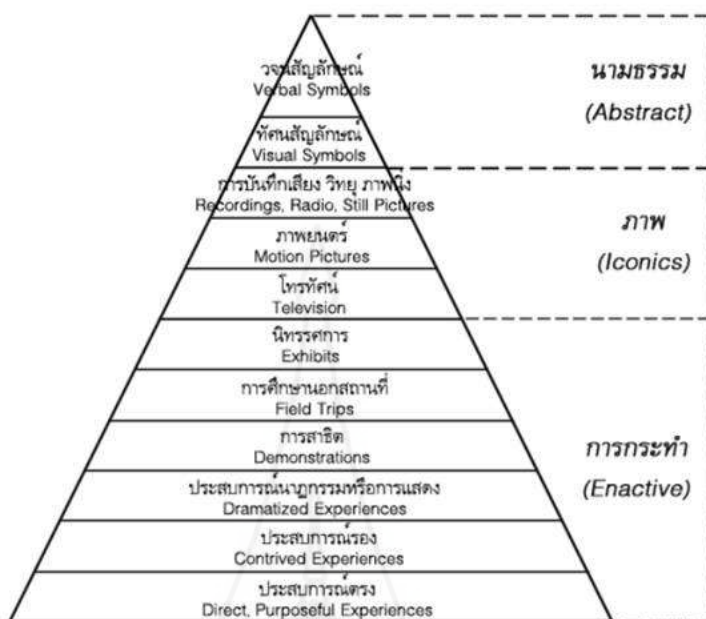
8) ภาพยนตร์ (Motion Picture) เป็นการถ่ายภาพยนตร์ที่มีลักษณะเป็นภาพเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบและได้บันทึกลงไว้ในแผ่นฟิล์ม มาเป็นสื่อการสอน ผู้เรียนจะได้เรียนรู้หรือได้รับประสบการณ์ทั้งจากภาพและเสียง หรือจากภาพอย่างเดียวก็ได้ในกรณีที่ เป็นภาพยนตร์เงียบ

9) ภาพนิ่ง วิทียุและแผ่นเสียง (Still Picture, Radio and Recording)เป็นการใช้สื่อการสอนที่เป็นภาพนิ่ง วิทียุ หรือเทปบันทึกเสียง เพื่อให้ประสบการณ์ การเรียนรู้แก่ผู้เรียน สื่อเหล่านี้เป็นสื่อที่ผู้เรียนสัมผัสได้เพียงด้านเดียว เช่น สื่อภาพนิ่ง ซึ่งอาจเป็นรูปภาพ สไลด์ หรือภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพเหมือนจริง ซึ่งผู้เรียนเรียนรู้จากการฟังเสียง เป็นต้น

10) ทัศนสัญลักษณ์ (Visual Symbols) สื่อประเภทนี้ได้แก่ วัสดุ กราฟิกทุกประเภท เช่น แผนที่ แผนภูมิ แผนสถิติ แผนภาพ หรือสัญลักษณ์รูปแบบต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการสื่อความหมาย การใช้สื่อการสอนประเภทนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีพื้นฐานในการทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่นำมาใช้ในการสื่อความหมาย จึงจะสามารถเข้าใจเนื้อหา บทเรียน ที่นำเสนอโดยสื่อได้เป็นอย่างดี เนื้อหาบทเรียนจะถูกสื่อความหมายผ่านทางสัญลักษณ์หรืองาน กราฟิก ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการตีความสัญลักษณ์ที่นำมาใช้สื่อความหมาย

11) วจนสัญลักษณ์ (Verbal Symbols) เป็นสื่อการสื่อการสอนที่อยู่ในรูปแบบของคำพูด คำบรรยาย ตัวหนังสือ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์พิเศษต่าง ๆ ที่ใช้ในภาษาการ เขียนประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนโดยผ่านสื่อประเภทนี้ จัดว่าเป็นประสบการณ์ขั้นที่มีความเป็นนามธรรมมากที่สุด

12) แผนภาพ



ภาพที่ 2.1 กรวยประสบการณ์ของเอ็ดการ์ เดล (Edgar Dale) เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนของบรูเนอร์

แนวคิดของบรูเนอร์ นักจิตวิทยาชื่อ บรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) ได้พิจารณาการแบ่งประเภทสื่อการสอนในอีกด้านหนึ่งซึ่งคู่ขนานกับแนวคิดของ เอ็ดการ์ เดล กล่าวคือ ในการจัดแบ่งประเภทของสื่อการสอน บรูเนอร์เน้นที่ธรรมชาติการทำงานของสมองผู้เรียนมากกว่าธรรมชาติของสิ่งเร้าที่นำมาเสนอต่อผู้เรียน โดยบรูเนอร์ได้แบ่งกลุ่มสื่อการสอนออกเป็น 3 กลุ่ม ที่คู่ขนานกับแนวคิดของเอ็ดการ์ เดล ได้แก่ กลุ่มการกระทำ (Enactive) กลุ่มภาพ (Iconic) และกลุ่มนามธรรม (Abstract) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) กลุ่มการกระทำ (Enactive) หมายถึง สื่อการสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงด้วยตนเองจากการลงมือกระทำ ซึ่งเมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับแนวคิดของเดล สื่อการสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดอยู่ในกลุ่มการกระทำจะเป็นประสบการณ์

ระดับที่ 1 ถึง 6 คือ ประสบการณ์ตรง ประสบการณ์รอง ประสบการณ์นาฏกรรมหรือการแสดง การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ และนิทรรศการ

2) กลุ่มภาพ (Iconic) หมายถึง สื่อการสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์ หรือได้รับถ่ายทอดประสบการณ์ผ่านสื่อ เปรียบได้กับการ

เรียนรู้ด้วยภาพ ซึ่งเมื่อนำมาพิจารณาพร้อมกับแนวคิดของเดล สื่อการสอนหรือกิจกรรมการเรียน การสอนที่จัดอยู่ในกลุ่มภาพ จะเป็นประสบการณ์ระดับ ที่ 7 ถึง 9

3) กลุ่มนามธรรม (Abstract) หมายถึง สื่อการสอนหรือกิจกรรมการ เรียนการสอนที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียน รู้จากสัญลักษณ์ เช่น ตัวอักษร เครื่องหมาย หรือคำพูด ซึ่งเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่มีความเป็นนามธรรมมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ กับกลุ่มอื่น เมื่อนำมาพิจารณาพร้อมกับแนวคิดของเดล สื่อการสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดอยู่ในกลุ่ม นามธรรมจะเป็น ประสบการณ์ระดับที่ 10 ถึง 11

1.4 หลักการและขั้นตอนในการใช้สื่อการสอน

การศึกษาเกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนการใช้สื่อการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาหัวข้อ ครอบคลุม (1.4.1) หลักการใช้สื่อการสอน (1.4.2) ขั้นตอนในการใช้สื่อการสอน โดยมี รายละเอียดดังนี้

1.4.1 หลักการใช้สื่อการสอน

จรรยา เหนียนเฉลย (2546 : 19-21) ได้กล่าวว่า การใช้สื่อการสอนที่จะ ให้ได้ผลสมบูรณ์ที่สุดนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องมีหลักในการใช้สื่อการสอนตามลำดับดังนี้

1) *เตรียมตัวผู้สอน* เป็นการเตรียมตัวในการอ่าน ฟังหรือดูเนื้อหาที่อยู่ใน สื่อที่จะใช้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน และตรงกับที่ต้องการหรือไม่ ถ้าสื่อนั้นมีเนื้อหาไม่ครบ ผู้สอน จะเพิ่มโดยวิธีใดในจุดไหนบ้าง จะมีวิธีใช้สื่ออย่างไร เช่น ใช้ภาพนิ่งเพื่อเป็นการนำบทเรียนที่จะสอน แล้วอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ต่อจากนั้นเป็นการให้ชมวีดิทัศน์เพื่อเสริมความรู้ และจบลง โดยการสรุปด้วยแผ่นโปร่งใสหรือสไลด์โนโปรแกรม PowerPoint อีกครั้งหนึ่งดังนี้ เป็นต้น ขั้นตอน เหล่านี้ผู้สอนต้องเตรียมตัวโดยเขียนลงในแผนการสอนเพื่อการใช้สื่อได้ถูกต้อง

2) *เตรียมจัดสภาพแวดล้อม* โดยการจัดเตรียมวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ให้พร้อม ตลอดจนต้องเตรียมสถานที่หรือห้องเรียนให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมด้วย เช่น มีปากกาเขียนแผ่นโปร่งใสพร้อมแผ่นโปร่งใส แถบวีดิทัศน์ที่นำมาฉายมีการกรอกกลับตั้งแต่ต้นเรื่อง โทรทัศน์ต่อเข้ากับเครื่องเล่นวีดิทัศน์เรียบร้อย ที่นั่งของผู้เรียนอยู่ในระยะที่เหมาะสม ฯลฯ สภาพแวดล้อมและ ความพร้อมต่างๆเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยในการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความ สะดวกราบรื่นไม่เสียเวลา

3) *เตรียมพร้อมผู้เรียน* เป็นการเตรียมผู้เรียนโดยมีการแนะนำหรือให้ ความคิดรวบยอดว่าเนื้อหาในสื่อเป็นอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมในการฟังดู หรืออ่านเนื้อหาจากสื่อ นั้นให้เข้าใจได้ดีและสามารถจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาได้ หรือหากผู้เรียนมีการใช้สื่อด้วยตนเอง ผู้สอนต้องบอกวิธีการใช้ในกรณีที่เป็นอุปกรณ์ที่ผู้เรียนจะต้องมีกิจกรรมอะไรบ้าง เช่น มีการทดสอบ การอภิปราย การแสดง หรือการปฏิบัติ ฯลฯ เพื่อให้ผู้เรียนจะเตรียมตัวได้ถูกต้อง

4) *การใช้สื่อ* ผู้สอนต้องใช้สื่อให้เหมาะกับขั้นตอนที่เตรียมไว้แล้วเพื่อ ดำเนินการสอนได้อย่างราบรื่น และต้องควบคุมการเสนอสื่อให้ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ในการฉาย วิดิทัศน์ ผู้สอนต้องปรับภาพที่ออกทางเครื่องรับโทรทัศน์ให้ชัดเจน ปรับเสียงอย่าให้ดังจนรบกวน ห้องเรียนอื่นหรือค่อยเกินไปจนผู้เรียนที่นั่งอยู่หลังห้องไม่ได้ยิน ดูว่ามีแสงตกลงบนพื้นจอหรือไม่ หากใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะต้องปรับระยะเครื่องฉายไม่ให้ภาพเบี่ยง (keystone effect) ดังนี้ เป็นต้น

5) *การประเมินติดตามผล* หลังจากมีการเสนอสื่อแล้ว ควรมีการประเมิน และติดตามผลโดยการให้ผู้เรียนตอบคำถาม อภิปรายหรือเขียนรายงาน เพื่อเป็นการทดสอบว่าผู้เรียน เข้าใจบทเรียนและเรียนรู้จากสื่อที่เสนอไปนั้นอย่างถูกต้องหรือไม่ เพื่อผู้สอนจะได้สามารถทราบ จุดบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงการสอนของตนเอง

1.4.2 ขั้นตอนการใช้สื่อการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 104-105) ได้กล่าวว่า การใช้สื่อการสอนนั้น อาจใช้เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการสอน หรือจะใช้ในทุกขั้นตอนก็ได้ ดังนี้

1) *ขั้นนำสู่บทเรียน* เพื่อกระตุ้นให้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะ เรียนสื่อที่ใช้ในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้าง ๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวกับการเรียนในครั้งก่อนยังมีใช้ สื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกจริง อาจเป็นสื่อที่เป็นแนวปัญหาหรือเพื่อให้ผู้เรียนคิด และควรเป็นสื่อที่ง่าย ต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ หรือเสียง เป็นต้น

2) *ขั้นดำเนินการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียน* เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะจะให้ความรู้เนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนจึงต้องเลือกสื่อให้ตรงกับ เนื้อหาและวิธีการสอนหรืออาจจะใช้สื่อประสมก็ได้ ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสม และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องเป็นสื่อที่เสนอความรู้อย่างละเอียด ถูกต้องและชัดเจนแก่ผู้เรียน เช่น ของจริง แผ่นโปร่งใส กราฟ วิดิทัศน์ แผ่นวีซีดี หรือการทำศศึกษา นอกสถานที่ เป็นต้น

3) *ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ* เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้ทดลองนำความรู้ด้านทฤษฎีหรือหลักการที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัด โดยการลงมือฝึกปฏิบัติเอง สื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหา เทปเสียง สมุดแบบฝึกหัด ชุดการเรียน หรือบทเรียนซีเอไอ เป็นต้น

4) *ขั้นสรุปบทเรียน* เป็นการเน้นย้ำเนื้อหาให้มีความเข้าใจที่ตรงตาม วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ขั้นสรุปนี้ควรใช้เพียงระยะเวลาสั้นๆ เช่น แผนภูมิ โปร่งใส กราฟ เป็นต้น

5) *ขั้นประเมินผลผู้เรียน* เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือ เข้าใจสิ่งที่เรียนไปถูกต้องมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่

สื่อในชั้นประเมินนี้มักจะเป็นคำถามจากเนื้อหาบทเรียนโดยอาจมีภาพประกอบด้วยก็ได้ อาจนำบัตรคำหรือสื่อที่ใช้ชั้นกิจกรรมการเรียนมาถามอีกครั้งหนึ่ง และอาจเป็นการทดสอบโดยการปฏิบัติจากสื่อหรือการกระทำของผู้เรียนเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนสามารถมีทักษะจากการฝึกปฏิบัติอย่างถูกต้องครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

จากหลักการใช้สื่อการเรียนการสอนที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ผู้ศึกษาสรุปได้ว่าการใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจการเรียนการสอนมากขึ้น ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

โดยสรุปหลักการใช้สื่อการสอน ประกอบด้วย (1) เตรียมตัวผู้สอน (2) เตรียมจัดสภาพแวดล้อม (3) เตรียมพร้อมผู้เรียน (4) การใช้สื่อ (5) การประเมินติดตามผล ขั้นตอนการใช้สื่อการสอนประกอบด้วย (1) ชี้นำสู่บทเรียน (2) ชี้นำดำเนินการสอน (3) ชี้นำวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ (4) ชี้นำสรุปบทเรียน (5) ชี้นำประเมินผลผู้เรียน

2. ความต้องการ

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ ผู้วิจัยได้ศึกษาหัวข้อครอบคลุมดังนี้ (1) ทฤษฎีลำดับชั้นความต้องการของ มาสโลว์ (Maslow's Need Hierarchy Theory) (2) ทฤษฎีลำดับชั้นความต้องการ :ทฤษฎีการจูงใจ ERG ของ Alderfer และ(3)ทฤษฎีความต้องการของ แมคคิลแลนด (McClelland's acquired needs theory) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทฤษฎีลำดับชั้นความต้องการของ มาสโลว์

มาสโลว์ เป็นนักจิตวิทยาและนักมนุษยนิยมที่สนใจเป็นอย่างมากเกี่ยวกับเกียรติยศและคุณค่าของบุคคล เขาเชื่อว่า บุคคลมีความสามารถในทางบวกที่จะปรับปรุงคุณภาพชีวิตของตนเองและมีความแตกต่างระหว่างบุคคลที่สมบูรณ์ (healthy) กับบุคคลที่ไม่สมบูรณ์ (unhealthy) ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ของ มาสโลว์ ได้มาจากประสบการณ์ของเขา โดย มาสโลว์ พยายามที่จะตรวจสอบ วิเคราะห์ และบูรณาการแนวคิดของผู้นำทางจิตวิทยาอื่น ๆ และนำมาเสนอเป็นทฤษฎีความต้องการตามลำดับชั้น (นรา สมประสงค์ 2536: 134) มาสโลว์ ได้กล่าวถึงทฤษฎีลำดับชั้นความต้องการว่า ความต้องการของคนเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการจูงใจและความต้องการของคนมีข้อสังเกต ดังนี้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคนอื่น ๆ 2541: 109)

คนเรามีความต้องการไม่สิ้นสุด เมื่อได้รับการตอบสนองจากความต้องการอยู่ระดับหนึ่งแล้วก็จะเกิดความต้องการในสิ่งอื่นต่อไป ไม่มีวันสิ้นสุด ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้เกิดการจูงใจที่จะทำให้พฤติกรรมส่วนความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เกิดการจูงใจอีก

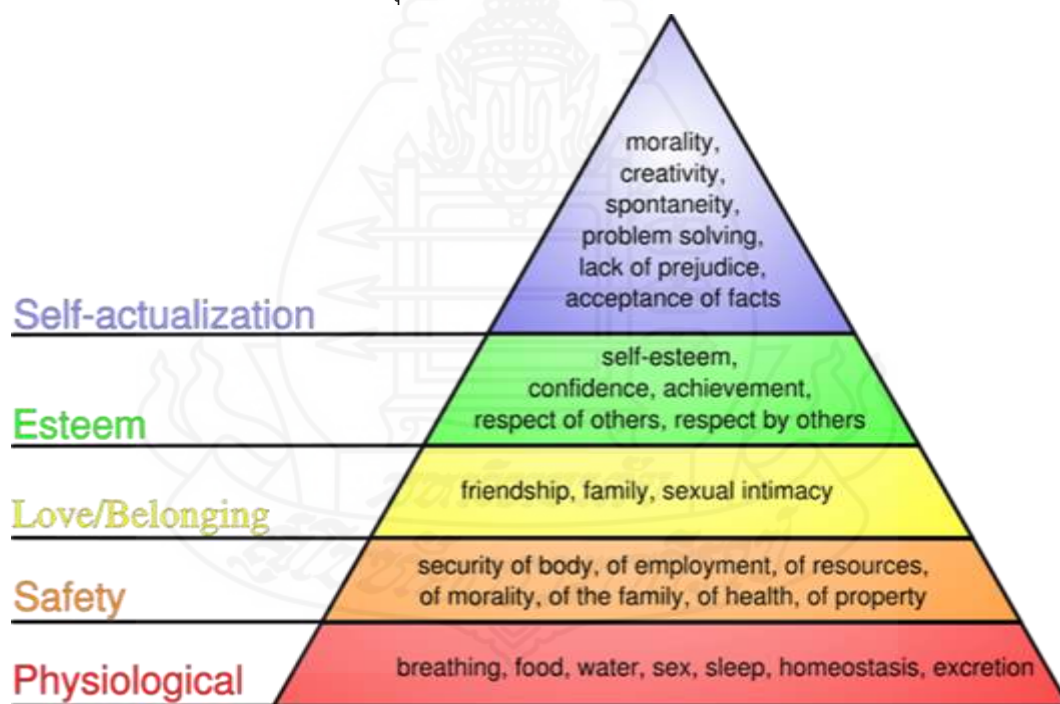
ต่อไปความต้องการของคนจะเป็นลำดับขั้น โดยเริ่มจากความต้องการพื้นฐานที่จำเป็นไปสู่ความต้องการในระดับสูงขึ้น และความต้องการในระดับต้นจะเป็นพื้นฐานของความต้องการในระดับสูงขึ้นไป คนจึงจำเป็นต้องได้รับการสนองความต้องการเป็นลำดับขั้น จึงจะพัฒนาความต้องการในระดับสูงขึ้น กรอบความคิดที่สำคัญของทฤษฎีนี้มี 3 ประการ คือ

1. บุคคลเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความต้องการ ความต้องการมีอิทธิพลหรือเป็นเหตุจูงใจต่อพฤติกรรม ความต้องการที่ยังไม่ได้รับสนองตอบเท่านั้นที่เป็นเหตุจูงใจ ส่วนความต้องการที่ได้รับการสนองตอบแล้วจะไม่เป็นเหตุจูงใจต่อไป

2. ความต้องการของบุคคลเป็นลำดับขั้นเรียงตามความสำคัญจากความต้องการพื้นฐานไปจนถึงความต้องการที่ซับซ้อน

3. เมื่อความต้องการลำดับพื้นฐานได้รับการสนองตอบอย่างดีแล้ว บุคคลจะก้าวไปสู่ความต้องการลำดับที่สูงขึ้นต่อไป

มาสโลว์ เห็นว่าความต้องการของบุคคลจัดแบ่งลำดับขั้นความต้องการ (hierarchy of needs) ซึ่งความต้องการของมนุษย์จะมีลำดับขั้น 5 ขั้น ดังนี้



ภาพที่ 2.2 แสดงลำดับขั้นความต้องการตามทฤษฎีของอับราฮัม เอช มาสโลว์ (Abraham H. Maslow) ที่มา: <http://kristoferlyons.wordpress.com>

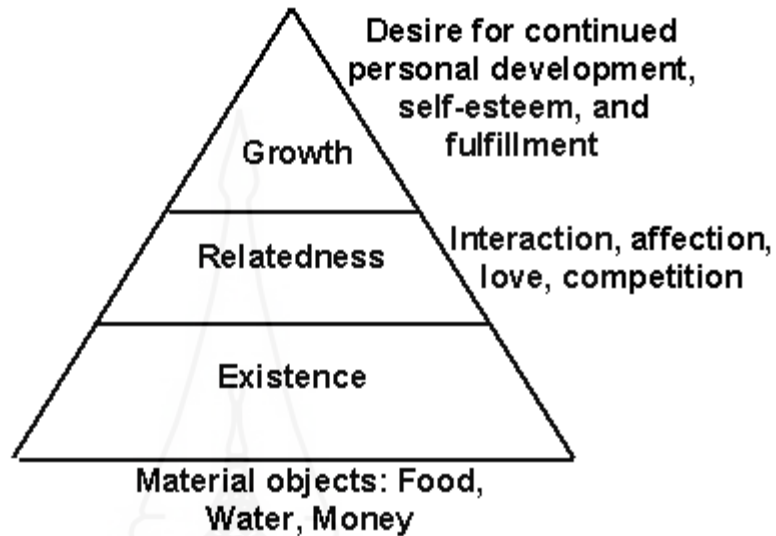
1. ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของชีวิตเป็นแรงผลักดันทางชีวภาพ เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เป็นต้น
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นความต้องการที่จะเกิดขึ้นหลักจากที่ความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองแล้ว หมายถึงความต้องการสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยจากอันตรายทั้งทางกายและจิตใจ ความมั่นคงในงานในชีวิตและสุขภาพ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เมื่อมีความปลอดภัยในชีวิตและมั่นคงในการทำงาน แล้ว คนเราจะต้องความรัก มิตรภาพ ความใกล้ชิดผูกพัน ต้องการเพื่อน การมีโอกาสเข้าสมาคมสังสรรค์กับผู้อื่น ได้รับการยอมรับเป็นสมาชิกในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่ม
4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง (Esteem Needs) เมื่อความต้องการทางสังคมได้รับการตอบสนองแล้ว คนเราจะต้องการสร้างสถานภาพของตัวเองให้สูงเด่น มีความภูมิใจและสร้างการนับถือตนเอง ซึ่งชมในความสำเร็จของงานที่ทำ ความรู้สึกมั่นใจในตัวเองและเกียรติยศ ความต้องการเหล่านี้ ได้แก่ ยศ ตำแหน่ง ระดับเงินเดือนที่สูง งานที่ท้าทาย ได้รับการยกย่องจากผู้อื่นมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในงาน โอกาสแห่งความก้าวหน้าในงานอาชีพ เป็นต้น
5. ความต้องการเติมความสมบูรณ์ให้ชีวิต (Self – actualization Needs) เป็นความต้องการระดับสูงสุด คือต้องการจะเติมเต็มศักยภาพของตนเอง ต้องการความสำเร็จในสิ่งที่ปรารถนาสูงสุดของตัวเอง ความเจริญก้าวหน้า การพัฒนาทักษะความสามารถให้ถึงขีดสุดยอด มีความเป็นอิสระในการตัดสินใจและการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และการก้าวสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้นใน อาชีพและการทำงาน เป็นต้น

มาสโลว์ แบ่งความต้องการเหล่านี้ออกเป็นสองกลุ่ม คือความต้องการที่เกิดจากความขาดแคลน (deficiency needs) เป็นความต้องการระดับต่ำ ได้แก่ ความต้องการทางกายและความต้องการความปลอดภัย อีกกลุ่มหนึ่งเป็นความต้องการก้าวหน้าและพัฒนาตนเอง (growth needs) ได้แก่ ความต้องการทางสังคม เกียรติยศชื่อเสียง และความต้องการประสบความสำเร็จตามความนึกคิดจัดเป็นความต้องการระดับสูงและอธิบายว่า ความต้องการระดับต่ำจะได้รับการสนองตอบจากปัจจัยภายนอกตัวบุคคล ส่วนความต้องการระดับสูงจะได้รับการสนองตอบจากปัจจัยภายในตัวบุคคลเอง

2.2 ทฤษฎีลำดับความต้องการ : ทฤษฎีการจูงใจ ERG ของ Alderfer

แอลเดอเฟอร์ (Clayton Alderfer) ได้เสนอทฤษฎีการจูงใจที่เกี่ยวกับความต้องการเรียกว่า ทฤษฎีอีอาร์จีซึ่งคล้ายกับทฤษฎีของมาสโลว์ แต่จัดระดับความต้องการใหม่ให้เหลือเพียง 3 ระดับ ซึ่งความต้องการของคนเรานั้นต้องเป็นลำดับขั้นไปดังนี้

Alderfer's ERG Theory



ภาพที่ 2.3 แสดงลำดับความต้องการทฤษฎีการจูงใจ ERG ของ Alderfer
ที่มา: <http://www.csupomona.edu/~msharifzadeh/chapter3.html>

1. ความต้องการเพื่อการคงอยู่ (E = Existence Needs)

ซึ่งเป็นความต้องการการตอบสนองด้วยปัจจัยทางวัตถุ จึงมีความคล้ายกับความ
ต้องการระดับที่ 1 และ 2 ของมาสโลว์ ที่เป็นการต้องการทางร่างกายกับความต้องการความมั่นคง
ปลอดภัย ซึ่งการตอบสนองด้วยเงื่อนไขที่เป็น วัตถุ เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย เงินค่าจ้าง และความ
ปลอดภัยในการทำงาน

2. ความต้องการด้านความสัมพันธ์ (R = Relatedness Needs)

ซึ่งเป็นความต้องการที่สามารถตอบสนองได้ด้วยการสื่อสารอย่างเปิดเผยและการได้
แลกเปลี่ยนความคิดและความรู้สึกกับสมาชิกคนอื่นในองค์กร จึงเป็นระดับความต้องการที่ใกล้เคียง
กับความต้องการเป็นสมาชิกของสังคม และบางส่วนของขั้นความต้องการได้รับการยกย่องนับถือตาม
ทฤษฎีของมาสโลว์ แต่แอลเดอเฟอร์เน้นการตอบสนองความต้องการด้านความสัมพันธ์ด้วยการ
ปฏิสัมพันธ์อย่างเปิดเผย ถูกต้องและซื่อสัตย์ต่อกันมากกว่าคู่ที่ความถูกต้องซึ่งให้ความสำคัญน้อยกว่า

3. ความต้องการด้านความงอกงาม (G = Growth Needs)

เป็นความต้องการส่วนบุคคล ในการได้ใช้ความรู้ความสามารถและทักษะของตน เพื่อทำงานอย่างเต็มศักยภาพที่มีอยู่ รวมทั้งได้มีโอกาสใช้ความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้อย่างเต็มที่

ความต้องการด้านความงอกงามตามทฤษฎีนี้ จึงสอดคล้องกับทฤษฎีของมาสโลว์ ในประเด็นที่เกี่ยวกับความต้องการความสำเร็จดังใจปรารถนากับบางส่วนของความต้องการได้รับการยกย่องนับถือในแง่การได้รับความความสำเร็จ (Achievement) และได้รับผิดชอบ (Responsibility)

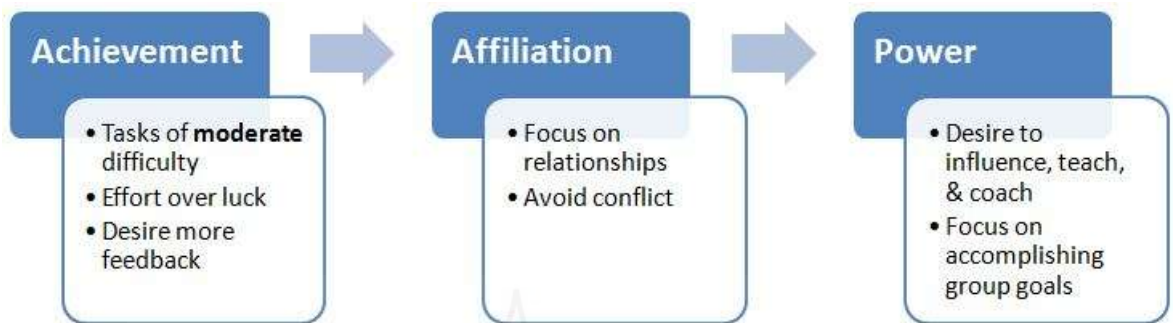
หากพิจารณาในรายละเอียดแล้วจะเห็นได้ว่า สอดคล้องกับความต้องการของมาสโลว์ โดยความต้องการเพื่อดำรงชีวิตคล้ายคลึงกับความต้องการทางร่างกายและความปลอดภัยของมาสโลว์ ความต้องการด้านความสัมพันธ์ คล้ายคลึงกับความต้องการทางสังคมและความต้องการความรัก ความต้องการเจริญก้าวหน้า คล้ายคลึงกับความต้องการเกียรติยศชื่อเสียงและความสมหวังในชีวิต

อย่างไรก็ดี แอลเดอเพอร์ ยังมีข้อโต้แย้งที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัดจากของมาสโลว์ จำนวน 2 ประการประการแรก ทฤษฎีลำดับความต้องการของมาสโลว์ มีด้วยกัน 5 ชั้น คือ โดยจะเรียงลำดับจากต่ำไปสูง โดยชั้นที่ต่ำกว่าจะต้องได้รับการตอบสนองก่อน แต่แอลเดอเพอร์ไม่เห็นด้วย เช่น บางกรณีที่คนปฏิบัติตามความต้องการในระดับที่สูงก่อนความต้องการในระดับที่ต่ำกว่า และบางกรณีเมื่ออยู่ในระดับที่สูงกว่ากลับมีความต้องการในระดับที่ต่ำกว่า เช่น คนที่ได้รับการยกย่องจากสังคมและประสบความสำเร็จในชีวิต บางครั้งก็กลัวในเรื่องความปลอดภัย ประการที่สอง ทฤษฎีลำดับความต้องการของมาสโลว์ เน้นว่าเมื่อคนเราบรรลุความต้องการชั้นหนึ่งแล้วจะต้องการขั้นต่อไปที่ละชั้นจนครบ 5 ชั้น เรียงตามลำดับ แต่แอลเดอเพอร์ไม่เห็นด้วย กล่าวว่า คนเรามีความต้องการพร้อมกันหลาย ๆ ชั้นได้ไม่ใช่ที่ละชั้นเหมือนมาสโลว์ เช่น คนเรามีความต้องการด้านร่างกายในขณะเดียวกันก็ต้องการความปลอดภัยและการยอมรับในสังคมและการได้รับการยกย่องหรือต้องการประสบความสำเร็จในชีวิต (พรศักดิ์ อุรัทนต์ชัยรัตน์ 2551)

ดังนั้นทฤษฎี E.R.G เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยความต้องการที่จะพัฒนาตนเองให้เจริญก้าวหน้า ถ้าเราไม่มีการฝึกหรือพัฒนาตัวเองให้ดีขึ้นเราก็จะไม่มีทางที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต

2.3 ทฤษฎีความต้องการของแมคคลีแลนด (McClelland's acquired - needs theory)

ทฤษฎีความต้องการของ แมคคลีแลนด (McClelland อ้างถึงใน ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคนอื่น ๆ 2541: 116) กล่าวว่า บุคคลมีความต้องการแตกต่างกัน และเป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้ไม่ใช่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยแบ่งความต้องการออกเป็น 3 ประการ ดังนี้



ภาพที่ 2.4 แสดงทฤษฎีความต้องการของแมคคลีแลนด์

ที่มา: <http://kristoferlyons.wordpress.com>

1. ความต้องการความสำเร็จ (need for achievement : nAche) หมายถึง บุคคลต้องการทำสิ่งต่าง ๆ ให้เต็มที่และดีที่สุดเพื่อความสำเร็จ บุคคลที่ต้องการความสำเร็จจะมีลักษณะชอบการแข่งขัน ชอบงานที่ท้าทาย ต้องการได้รับข้อมูลป้อนกลับ เพื่อประเมินผลงาน มีความชำนาญในการวางแผน มีความรับผิดชอบสูง บุคคลผู้มีความต้องการความสำเร็จ จะต่อสู้เพื่อให้บรรลุความสำเร็จส่วนตัวมากกว่ารางวัลในรูปสิ่งของต้องการความสำเร็จ (nAch)

2. ความต้องการความผูกพัน (need for affiliation : nAff) หมายถึง บุคคลต้องการการยอมรับต้องการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ต้องการมีความสัมพันธ์และผูกพันกับสมาชิกในกลุ่ม มีความเป็นมิตรไมตรีและมีสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อบุคคลอื่น

3. ความต้องการอำนาจ (need for power : nPow) หมายถึง บุคคลต้องการอำนาจเพื่อมีอิทธิพลเหนือผู้อื่น ต้องการเป็นผู้นำในการตัดสินใจ บุคคลซึ่งต้องการอำนาจ (nPow) สูงจะมีความพยายาม เพื่อที่จะมีอิทธิพลเหนือบุคคลอื่นมีความพอใจที่จะอยู่ในสถานการณ์การแบ่งปันหรือสถานการณ์ซึ่งมุ่งที่สถานภาพและมีความต้องการความภาคภูมิใจ รวมทั้งการมีอิทธิพลเหนือบุคคลอื่นด้วยการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้น มนุษย์ทุกคนย่อมต้องการความสำเร็จในชีวิต ก็ต้องแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การคิดอย่างอัจฉริยะก็เป็นทางหนึ่งที่จะทำให้เราประสบความสำเร็จเพราะการคิดอย่างอัจฉริยะนั้นทำให้เรามองเห็นเป้าหมายชัดเจนว่าเราควรทำอะไรก่อนอะไรหลังและจะช่วยฝึกทักษะด้านความคิดทำให้เราทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนี่ก็เป็นลำดับขั้นหนึ่งจะให้เราสามารถเลื่อนตำแหน่งในหน้าที่การงานได้ และเป็นส่วนทำให้เรามีอำนาจในการสั่งการด้วย

โดยสรุป ความต้องการของมนุษย์มีหลายระดับ ได้แก่ ความจำเป็นต่อการดำรงชีพของมนุษย์ทุกคน ความต้องการจึงเป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้น ใช้เป็นแรงผลักดันให้เกิดการกระทำเพื่อตอบสนองความต้องการนั้น ๆ

3. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาหัวข้อครอบคลุม (3.1) การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (3.2) วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ (3.3) ปัญหาการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

นิคม ทาแดง และคันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524: 11) ได้กล่าวถึง การใช้สื่อการสอนนิยมพิจารณาจัดให้สอดคล้องกับลักษณะอันเป็นพื้นฐาน 3 ประการ คือ (3.1.1) ลักษณะสื่อการสอนที่สอดคล้องกับโครงสร้างเนื้อหา (3.1.2) ลักษณะการใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิธีการวิทยาศาสตร์และ (3.1.3) ลักษณะสื่อการสอนที่สอดคล้องกับเป้าหมายเชิงปรัชญาของหลักสูตร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.1 ลักษณะสื่อการสอนที่สอดคล้องกับโครงสร้างเนื้อหา ลักษณะของการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนในวิชาใด ๆ ก็ตามที่จะถือได้ว่าจัดได้สมบูรณ์ที่สุด คือ การจัดให้มีลักษณะต่อเนื่องขององค์ประกอบทั้งสาม คือ ความต่อเนื่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของเนื้อหาที่เรียน การแยกวิชาที่เรียนในระบบโรงเรียนเป็นวิชาต่างๆ ก็เพื่อให้เนื้อหาวิชาอันหนึ่งอันเดียวกันของเนื้อหาที่เรียน ความต่อเนื่องของเหตุผล วิธีคิดหรือความต่อเนื่องของปัญหา การศึกษาค้นคว้าทำให้เข้าใจปัญหาแรก สามารถตอบปัญหาแรกได้ แต่คำตอบมีลักษณะในการทำให้เกิดปัญหาที่สอง เป็นลูกโซ่อย่างนี้ไปเรื่อยๆ และสุดท้ายคือ ความต่อเนื่องของสื่อที่ใช้ถ่ายทอดเนื้อหาหรือเป็นตัวก่อให้เกิดการคิด ดังนั้น ถ้าพิจารณาเห็นว่า โครงสร้างของเนื้อหา มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง การจัดการเรียนการสอนวิชานี้ต้องพิจารณาสร้างความต่อเนื่องของลูกโซ่ การคิดและการเลือกสื่อที่จะเป็นแกนกลางของเรื่องให้เหมาะสม หรือถ้าลักษณะโครงสร้างของเนื้อหาขัดปัญหาหรือลำดับความคิดเป็นหลักอยู่แล้ว การพิจารณาจัดการเรียนการสอนต้องพิจารณาเป็นพิเศษว่า เนื้อหาและสื่อจะใช้อะไร จึงจะมีความต่อเนื่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และสามารถทำให้เกิดปัญหาให้ผู้เรียนได้ค้นคว้า ได้คิดตามแนวที่หลักสูตรกำหนดไว้ ก็จะได้ศึกษาการสังเกต การวัด การใช้ประสาทสัมผัส รวบรวมข้อมูลตั้งสมมุติฐาน ฯลฯ พอถึงเรื่องที่ว่าด้วยน้ำและสารละลาย ก็จะเป็นการขยายปัญหา ทำการทดลองเกี่ยวข้องกับน้ำ ต่อไปนี้เป็น การนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้

เรียนจากตอนแรกมาขยายความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับน้ำและสารละลายให้กว้างออกไปเท่านั้น เพราะแม้แต่เรื่องบรรยากาศ ก็เป็นการศึกษาเกี่ยวกับละอองน้ำในอากาศ ปริมาณละอองน้ำในอากาศทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับความชื้น ความดัน การเกิดฝน ลม อุณหภูมิ ฯลฯ

ส่วนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น มีลักษณะแยกเป็นลักษณะวิชา แม้จะมีวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ มีชื่อรายวิชาเป็นชื่อเดียวกัน แต่เรื่องภายในนักเรียนสามารถเลือกเรียนเรื่องวิทยาศาสตร์กายภาพหรือชีวภาพใดก็ได้ ดังนั้น เนื้อหาของแต่ละเรื่องจึงต่อเนื่องเป็นระบบของแต่ละวิชาที่อยู่แล้ว ผู้สอนเพียงแต่จัดอันดับความคิด (Idea Flow) ให้ดีก็สามารถดำเนินการสอนไปได้ สื่อการสอนอาจไม่มีความจำเป็นที่จะหาสื่อกลางหรือความต่อเนื่องสื่อระหว่างเรื่องก็ได้ ลักษณะเนื้อหาแบบนี้สื่อการสอนมีหลายประเภทหลายลักษณะเท่าไรยิ่งดี

3.1.2 ลักษณะการใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิธีการวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากจะถ่ายทอดเนื้อหาให้ได้ตามที่หลักสูตรกำหนดแล้ว วิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาค้นคว้า จนได้ข้อสรุปที่ระบบ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ก็เป็นส่วนสำคัญที่จะต้องถ่ายทอดและปลูกฝังให้แก่ผู้เรียน เพราะเป็นส่วนที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เกิดความพอใจและมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์สามของวิทยาศาสตร์ที่จะขาดไม่ได้สำหรับการเรียนการสอนวิชานี้ คือ เนื้อหา วิธีการ และเจตคติ

ลักษณะการถ่ายทอดเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ดีนั้น จะต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยผ่านกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้ทำงานตามขั้นตอนเหมือนนักวิทยาศาสตร์ผู้ค้นพบเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ ดังนั้น ลักษณะของสื่อการสอนต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงานของผู้เรียน อาจแบ่งตามลักษณะการใช้สื่อการสอนที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ ขั้นการตั้งปัญหา และสมมุติฐาน ขั้นทำการทดลอง และขั้นสรุปผลและนำผลไปประยุกต์ใช้

1) **ขั้นการตั้งปัญหา และสมมุติฐาน** ในขั้นนี้ สื่อที่ใช้ต้องเป็นสื่อที่ให้ข้อมูลเสนอสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความสนใจ เกิดการสังเกต เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกในปัญหา รวบรวมข้อมูลสนใจปัญหาและตั้งสมมุติฐานคือ เดาคำตอบสำหรับปัญหานั้นๆได้ โดยที่สื่ออาจเป็นสิ่งที่เสนอสถานการณ์ที่มีจุดเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน หรือขัดแย้งแตกต่างไปจากความเคยชิน หรือสถานการณ์ปัญหาโดยตรง

2) **ขั้นทำการทดลอง** รวบรวมข้อมูล หาหลักฐานเชิงประจักษ์ เพื่อทดสอบความถูกต้องของสมมุติฐาน และปรับเปลี่ยนสมมุติฐานให้ตรงกับความเป็นจริง สื่อการสอนในขั้นนี้ผู้เรียนควรจะเป็นผู้เลือกออกแบบและใช้สื่อด้วยตนเอง ทั้งนี้ ถ้าการเลือกใช้สื่อในข้อ

(1) เป็นไปอย่างเหมาะสมจะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเลือกใช้สื่อในการทดลองและรวบรวมข้อมูลในขั้นนี้ตรงกับที่ผู้สอนวางแผนไว้

3) **ขั้นสรุปผลและนำผลไปประยุกต์ใช้** สื่อการสอนในขั้นนี้ ควรจะเป็นประเภทถ่ายทอดเนื้อหาในประเด็นเดียวกันกับข้อสรุปของผู้เรียน แต่เป็นไปเพื่อขยายขอบเขตประสบการณ์และมโนคติให้กว้างออกไป หรืออาจเป็นสื่อการสอนที่ขยายขอบเขตของปัญหาให้ผู้เรียนได้เห็นข้อจำกัดของผลสรุปของคนนำทางไปสู่ปัญหาใหม่ ๆ ต่อไป

3.1.3 ลักษณะสื่อการสอนที่สอดคล้องกับเป้าหมายเชิงปรัชญาของหลักสูตร

คำว่า เป้าหมายเชิงปรัชญาของหลักสูตรนี้ หมายถึง เป้าหมายที่ถือเป็นประเด็นสำคัญของหลักสูตรนั้น ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความคิดและความเชื่อทางปรัชญาของนักการศึกษาผู้สร้างหลักสูตรและการสอนในระดับมัธยมศึกษาที่สำคัญๆมีสามพวก คือ กลุ่มสารัตถวาท กลุ่มพิพัฒนวาท และกลุ่มอัตถวาท

1) ลักษณะการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรและการสอนทางกลุ่มสารัตถวาท เน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้วิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ค้นคว้าไว้แล้ว ดังนั้น สื่อที่ใช้จึงเป็นสื่อประเภทเสนอเนื้อหาโดยตรง ผู้สอนจะเลือกสื่อที่มีประสิทธิภาพในการเสนอเนื้อหาเสนอได้มากในเวลาอันสั้นชัดเจน

2) ลักษณะการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรและการสอนกลุ่มพิพัฒนวาท กลุ่มนี้มุ่งการเรียนรู้โดยการกระทำและนำไปใช้ประโยชน์ได้ หลักสูตรจะเน้นประโยชน์ใช้สอย เนื้อหาอาจไม่ต่อเนื่องกันเป็นระบบ

3) ลักษณะการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรและการสอนกลุ่มอัตถวาท กลุ่มนี้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างความคิดของแต่ละบุคคล ดังนั้น ลักษณะการใช้สื่อการสอนของกลุ่มนี้จึงเป็นการเสนอสถานการณ์ปัญหา ข้อมูล วัตถุ และปรากฏการณ์ต่างๆให้ผู้เรียนได้สังเกต รวบรวมข้อมูล ศึกษาปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ทดสอบและสรุปผลด้วยตนเอง

โดยสรุป การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาพิจารณาให้สอดคล้องกับระดับมัธยมศึกษา 3 ประการ คือ (1) การจัดสื่อให้สอดคล้องกับลักษณะโครงสร้างและขอบเขตเนื้อหา (2) การจัดสื่อให้สอดคล้องกับลำดับขั้นตอนของวิธีการวิทยาศาสตร์ และ(3)การจัดสื่อการสอนให้สอดคล้องกับเป้าหมายเชิงปรัชญาของหลักสูตร

3.2 วิธีการสอนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 123) กล่าวว่าวิธีการสอนหรือกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มี หลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่ามีวิธีการสอนหรือกิจกรรมใดที่ดีที่สุด เหมาะสมกับทุกสถานการณ์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม กับความสามารถของนักเรียน เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชามี ดังนี้

3.2.1 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry method)

เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ได้กล่าวถึงกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ว่าแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) สร้างสถานการณ์หรือปัญหา
- 2) ตั้งสมมติฐาน
- 3) ออกแบบการทดลอง
- 4) ทดสอบสมมติฐานโดยการทดลอง
- 5) ได้ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

บทบาท หน้าที่ของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ ที่จะช่วยนำทางให้นักเรียนค้นหาความรู้ต่าง ๆ

เทคนิค การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่ามี 3 แนวทาง คือ แนวทางการใช้เหตุผล แนวทางการใช้การค้นพบ และแนวทางการใช้การทดลองการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แนวทางการใช้เหตุผล ครูต้องชี้มนักเรียนให้สรุปเป็นหลักการทั่วไปได้โดยการใช้เหตุผล ซึ่งครูต้องใช้คำถามที่เหมาะสม และต้องเลือกแรงจูงใจที่เหมาะสมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แนวทางการ ใช้การค้นพบ มี 2 แนวทาง คือ

1) การสอนโดยใช้แนวทางการค้นพบที่ไม่แนะแนวทาง ครูเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ให้นักเรียนแล้วให้นักเรียนได้จัดกระทำกับวัสดุ อุปกรณ์ โดยไม่ต้องแนะแนวทางอะไรในการใช้วัสดุอุปกรณ์นักเรียนอาจสืบเสาะหาความรู้ใน ปัญหาที่ต่างกัน ครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและเสนอแนะให้นักเรียนคิด

2) การสอนโดยใช้แนวทางการค้นพบที่แนะแนวทาง เป็นการสอนที่ครูแนะแนวทางการสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนค้นพบปัญหาที่คล้ายคลึงกัน มีประสบการณ์ที่เหมือนกันการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แนวทางการทดลอง เป็นการสอนโดยใช้การทดลองในการพิสูจน์ข้อความหรือสมมติฐานว่าเป็นจริง และหาแนวทางที่จะใช้ในการทดลองเพื่อทดสอบข้อความนั้นโดยมีขั้นตอนคือ เลือกและตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน และวางแผนการทดสอบ

3.2.2 การสอนแบบค้นพบ (Discovery method)

การค้นพบ และการสืบเสาะหาความรู้ นักการศึกษาจำนวนมากใช้คำสองคำนี้ในความหมายเดียวกัน คาริน และซันด์ ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่าการค้นพบจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมากกระบวนการที่ใช้ความรู้ความคิดในการค้นพบ เช่น

การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การพยากรณ์การอธิบาย การลงความคิดเห็น เป็นต้น ในการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการตอบสนองของนักเรียนต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง บทบาทของครูเป็นผู้ช่วยเหลือ และเป็นที่ปรึกษาของนักเรียน ทักษะและความชำนาญในการจัดกิจกรรมการสอนของครูเป็นสิ่งที่ช่วยให้การสอนแบบ ค้นพบประสบความสำเร็จ

3.2.3 การสอนแบบสาธิต (Demonstration)

การสาธิตเป็นการจัดแสดงประสบการณ์การกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งหน้าชั้น โดยครู นักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มนักเรียนก็ได้ เป็นการทดลองซึ่งให้ผลการทดลองที่ไม่ทราบมาก่อนหรือเป็นการทดสอบเพื่อยืนยัน สิ่งที่ยอมรับมาแล้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงการทดลองเทคนิควิธีการแลกระบวนการต่างๆให้นักเรียน เกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาและกระบวนการไปพร้อม ๆ กัน ในการสอนครูต้องพิจารณาว่าจะสอนแบบสาธิตแบบบอกความรู้ ที่ครูพยายามแนะนำบอกความรู้ให้นักเรียน หรือสอนแบบสาธิตแบบการค้นพบ ที่ครูพยายามให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

3.2.4 การสอนแบบทดลอง (Experimental method)

การทดลองกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมีความหมายใกล้เคียงกัน การทดลองส่วนใหญ่ที่นักเรียนทำเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับทดลอง เป็นการจัดประสบการณ์ในการทำงานให้นักเรียนตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือขั้นกำหนดปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลองและสังเกต และขั้นสรุปผลการทดลอง

3.2.5 การสอนแบบบรรยาย (Lecture method)

การสอนแบบบรรยาย เป็นวิธีสอนที่ครูถ่ายทอดความรู้จำนวนมากแก่นักเรียนโดยตรง เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าเสนอความรู้วิทยาศาสตร์ในลักษณะองค์ความรู้ที่เลือก สรรและจัดลำดับไว้อย่างดี การดำเนินการอาจแบ่งได้เป็น 4 ตอน คือ การกล่าวนำ ตัวเนื้อเรื่อง การสรุปย่อระหว่างนำเสนอ และการสรุปการบรรยาย

3.2.6 การสอนแบบอภิปราย (Discussion method)

การสอนแบบอภิปราย เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาความรู้จากความคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ ของนักเรียนอาจเป็นการอภิปรายระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนทุกคนมีอิสระที่จะแสดงความคิดเห็นของตน ซึ่งนักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องนั้นก่อนโดยครูทำหน้าที่ เป็นผู้นำอภิปราย ต้องไม่สั่งหรือครอบงำความคิดเห็นของนักเรียน การอภิปรายต้องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย เน้นหรือขยายความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วให้กว้างขวางออกไป ดังนั้นการอภิปรายจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนต้องคิดแก้ปัญหาหรือหาข้อยุติ การอภิปรายอาจ

สอดแทรกอยู่ในวิธีการสอนอื่น ๆ ได้ เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการสอนแบบค้นพบ

3.2.7 การสอนแบบพุดถามตอบ (Recitation method)

การสอนแบบพุดถามตอบ เป็นการสอนที่ใช้คำถามคำตอบ โดยครูเป็นผู้อถามคำถามและนักเรียนเป็นผู้ตอบคำถามตามพื้นฐานความรู้ที่นักเรียนได้อ่านจากหนังสือเรียน หรือหนังสืออื่นที่ได้รับมอบหมายให้อ่าน หรือสิ่งที่ครูได้นำเสนอในระหว่างการบรรยาย การสาธิต หรือกิจกรรมอื่นในการสอนแบบพุดถามตอบ ครูควรอธิบายให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอนแบบนี้ว่าเป็นการให้ ข้อมูลป้อนกลับแก่ครู ซึ่งครูจะได้ใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการขยายความและอธิบายเพิ่มเติมแก่นักเรียน สิ่งที่สำคัญที่สุดในการสอนแบบพุดถามตอบเพื่อให้ได้ผลดีที่ควรคำนึงถึงคือ ชนิดของคำถาม โครงสร้างของคำถาม และขั้นตอนที่จะถามในระหว่างการสอน (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542:181)

จากการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์พบว่ามียุทธวิธีหลายวิธี ในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรเลือกวิธีสอน หรือกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเองมากที่สุด อาจเลือกใช้วิธีการสอนใดวิธีหนึ่ง หรือนำหลายวิธีมาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพการณ์โดยทั่วไปในชั้นเรียน

3.3 ปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหา 2 ส่วนประกอบกันคือส่วนของความรู้และ ส่วนของกระบวนการ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จำเป็นต้องจัดกระทำให้ครบถ้วนจึงมีความยากลำบากมากกว่าวิชาอื่นที่สอนเพียงความรู้อย่างเดียวก็สมบูรณ์ แม้จะมีข้อจำกัดในการจัดการความรู้ทั้ง 2 ส่วนในเวลาที่เหมาะสมกับผู้สอนวิชาอื่น แต่ผู้สอนวิทยาศาสตร์ก็สามารถกระทำได้ ยังมี การฝึกฝนเรียนรู้ให้มีความชำนาญการจัดประสบการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ทั้ง 2 ส่วนก็จะเกิดขึ้นได้ไม่ยากนัก

ปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การสอนทุกวิชาล้วนมีปัญหา และปัญหาที่พบทุกวิชาพบว่าจะมีที่มาเหมือนกัน 3 แห่ง ดังนี้

-ปัญหาจากผู้บริหารสถานศึกษา ปัญหาที่ผู้สอนได้รับจากผู้บริหาร เช่น การมอบหมายภาระงานที่มาก เพราะทางสถานศึกษาส่วนใหญ่จะไม่ค่อยมีอัตรา และ/หรือ มีอัตราแต่ไม่มีผู้มาสมัครทำให้ผู้สอนบางสาขา เช่น สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ขาดแคลนผู้สอนในสถานศึกษาบางแห่ง และบางแห่งมีการจัดสรรผู้สอนไม่ตรงกับสาขาวิชา เช่น ให้ผู้สอนที่ไม่จบวิชาวิทยาศาสตร์มาสอนวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบปัญหาที่เกี่ยวกับงบประมาณ เนื่องจากการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แต่บางครั้งงบประมาณที่สถานศึกษาแบ่งให้ใช้ในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอให้จัดหาห้องเรียน ห้องปฏิบัติการอุปกรณ์ เครื่องมือและสารเคมีไม่ค่อยได้

ทำให้ต้องใช้อุปกรณ์และสารเคมีที่เก่าไม่มีประสิทธิภาพ ล้าหลังทำการทดลองก็ไม่เห็นผลการเปลี่ยนแปลง เป็นเหตุให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ต้องถูกลดทอนไปโดยปริยาย

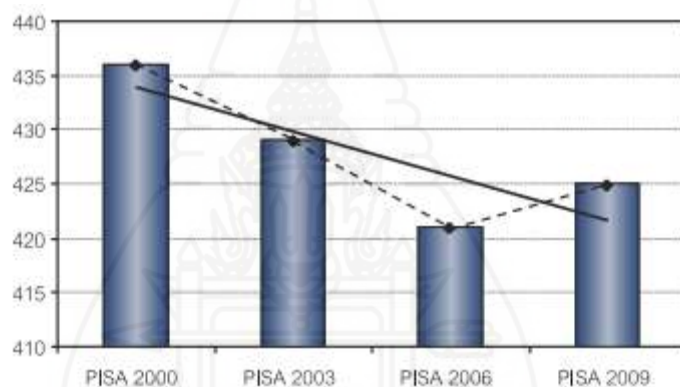
- ปัญหาจากผู้เรียน ปัญหานี้คล้ายคลึงกับวิชาอื่น คือผู้เรียนให้ความสนใจ ใส่ใจในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย บางคนไม่ให้ความร่วมมือเลย นอกจากนี้ยังพบว่าสถานศึกษาบางแห่งมีการจัดผู้เรียนที่มีคุณสมบัติพิเศษมาเรียนร่วมในห้องเรียนด้วย ทำให้เกิดความหลากหลายในกลุ่มผู้เรียน ซึ่งนับเป็นความท้าทายในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสนใจและเรียนรู้ได้

- ปัญหาจากผู้สอน ผู้สอนโดยทั่วไปจะมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตร การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ การวัด และการประเมินผลการเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องพัฒนาความรู้ความสามารถตนเองให้ทันสมัย เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในส่วนของปัญหาจากตัวผู้เรียน และผู้บริหาร ผู้สอนไม่แก้ไขได้โดยตรงเพราะไม่สามารถเลือกผู้เรียน และผู้บริหารได้ แต่ผู้สอนสามารถรับรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นและปรับตัวให้สามารถอยู่กับปัญหาและแก้ปัญหาตามแต่เวลา และโอกาส หรือที่เรียกว่าพลิกแพลงตามสภาพการณ์ ภายใต้หลักการและเหตุผลที่ถูกต้องเหมาะสมได้ ส่วนปัญหาจากตัวผู้สอน เป็นสิ่งที่ผู้สอนสามารถแก้ไข ปรับปรุงพัฒนาได้อย่างเต็มที่ จึงควรเปิดใจรับฟังรับรู้ปัญหาเพื่อหาวิธีแก้ไข บุคคลที่สามารถบอกปัญหาให้ผู้สอนรับรู้มีหลายกลุ่ม เช่น ผู้เรียน ผู้สอน ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์

เนื่องจากผู้เรียน ผู้สอนที่เป็นเพื่อนครู และผู้บริหารมีหน้าที่หลักในการทำงานที่ชัดเจนจึงไม่สามารถมาวิเคราะห์วิจารณ์ข้อดีและข้อจำกัดของผู้สอนได้ตลอดเวลา ศึกษานิเทศก์จึงเป็นที่พึ่งที่สำคัญสำหรับผู้สอน เพราะมีหน้าที่ชี้แนะและช่วยเหลือโดยตรง แม้จะไม่ได้ทำอยู่ทุกวัน ทุกเวลาก็ตามแต่สามารถจัดสรรเป็นโครงการให้มีการดูแลอย่างต่อเนื่องได้ เช่น จัดให้มีการนิเทศทุกภาคเรียน หรือทุกปีการศึกษาเพื่อประสิทธิภาพที่ดีของสถานศึกษา (สืบค้นจาก <http://e-book.ram.edu/e-book/s/SE743/chapter14.pdf>)

สุนนฉัตร มาคุณ เปรมจิตร บุญสาย และอุษา คงทอง ได้ทำการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่3 ของครูโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว (2553) พบว่าปัญหาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่3 ครูโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว จำนวน 3 ด้านคือ ด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและการประเมินผล โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีปัญหาลำดับที่ 1 คือ ด้านการวัดและประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง ด้านที่มีปัญหาลำดับที่ 2 คือ ด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับปานกลาง และด้านที่มีปัญหาลำดับสุดท้ายคือ ด้านการวางแผนจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับน้อย

ผลการประเมินจาก PISA 2000 ถึง PISA 2009 พบว่า นักเรียนไทยกลุ่มอายุ 15 ปี มีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ ต่อเนื่องถึง 4 ครั้ง ผลคะแนนด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในอันดับไม่น่าพอใจ (สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และคณะ 2555) ดังรายงานผลการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยเมื่อเทียบกับนานาชาติมีคะแนนเฉลี่ย 425 (คะแนนเฉลี่ย OECD 501) อยู่ที่ตำแหน่งระหว่างอันดับที่ 47 - 49 จากทั้งหมด 65 ประเทศ นักเรียนส่วนใหญ่ 42.8% รู้เรื่องวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน (ระดับ 2) อีกประมาณ 34.7% ที่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์ในระดับ พื้นฐาน และเกือบจะไม่มีนักเรียนที่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์ระดับสูง (ระดับ 5 และระดับ 6) เลย (มี 0.6%) แนวโน้มคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์รวมนับตั้งแต่ PISA 2000 จนถึง PISA 2009 พบว่าใน PISA 2009 จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ไม่มีนัยสำคัญ) แต่ในภาพรวมจาก PISA 2000 ยังไม่แสดงว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นแต่อย่างใด



ภาพที่ 2.5 กราฟแสดงแนวโน้มการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยจาก PISA 2000 ถึง PISA 2009 ที่มา: รายงานผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

โครงการ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) พบว่า นักเรียนไทยทำข้อสอบที่ต้องใช้ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ ยกเหตุผลประกอบ หรือเขียนข้อความยาว ๆ ไม่ได้เพราะการเรียนการสอนยังอยู่ในกรอบของตารางสอนและห้องเรียน ไม่เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกทำ ส่งผลให้คุณลักษณะด้านการคิดอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่าง ค.ศ. 2007 และ ค.ศ. 2011 ของประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 10 ลำดับแรก พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ยกเว้น

ประเทศอังกฤษ สำหรับประเทศไทย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย มีแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยลดลง แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่าง พ.ศ. 2554 และ พ.ศ. 2550 ของประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 10 ลำดับแรก

ประเทศ (ลำดับ)	คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์		ผลต่างของคะแนน
	TIMSS 2007	TIMSS 2011	
สิงคโปร์ (1)	567	590	+23
จีน-ไทเป (2)	561	564	+3
เกาหลีใต้ (3)	553	560	+7
ญี่ปุ่น (4)	554	558	+4
ฟินแลนด์ (5)	-	552	-
สโลวีเนีย (6)	538	543	+5
รัสเซีย (7)	530	542	+12
ฮ่องกง (8)	530	535	+5
อังกฤษ (9)	542	533	-9
สหรัฐอเมริกา (10)	520	525	+5
ไทย (25)	471	451	-20
มาเลเซีย (30)	471	426	-45
อินโดนีเซีย (34)	427	406	-21

ที่มา: รายงานผลการประเมินโครงการTIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study) 2011

ผลการประเมินนานาชาติตามโครงการ PISA (Programme for International Student Assessment) และ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสำเร็จของการพัฒนาการศึกษาที่ถูกอ้างอิงในหลายประเทศ ตลอดจนองค์การระหว่างประเทศที่สำคัญของโลกที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ หมั่นแสวงหาความรู้ ตัดสินใจด้วยเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ เป้าหมายยุทธศาสตร์และตัวบ่งชี้การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานระดับสากล โดยผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ แต่ในช่วงที่ผ่านมา นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ ดังนั้น เพื่อให้การขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง บรรลุตามเป้าหมายที่

กำหนด สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา จึงเห็นสมควรเร่งดำเนินการสร้างความตระหนักรู้ และ ความเข้าใจแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริหาร สถานศึกษา ครู และนักเรียน เพื่อร่วมมือกัน พัฒนาและปรับกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาและมีคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์(คู่มือสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหาร ครู และนักเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับ การประเมินตามโครงการวิจัยนานาชาติ (PISA และ TIMSS ,2556)

4. หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

การศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาผู้วิจัยได้ศึกษาหัวข้อ ครอบคลุม (4.1) ความหมายของวิทยาศาสตร์ (4.2) หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า "Science" ซึ่งมาจากศัพท์ภาษาลาตินว่า "Scientia" แปลว่า ความรู้ (Knowledge) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

พัชราภรณ์ พสุวัต (2522) อธิบายว่า วิทยาศาสตร์ คือ วิชาที่มีเนื้อหาสาระซึ่งเป็น เรื่องราวของสิ่งแวดล้อม ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งมนุษย์ได้รวบรวมความจริง (facts) เหล่านั้นเพื่อนำมาประมวลเป็นความรู้ (knowledge) และตั้งเป็นกฎเกณฑ์ (principles) ขึ้น

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523) กล่าวว่า ถ้าจะให้นิยามความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า "ความรู้" ตามความหมายที่แปลมาจากภาษาลาติน ดูเหมือนว่าจะมีความหมายที่สั้นและแคบ จนเกินไป เพราะธรรมชาติหรือแก่นสารที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์นั้นไม่ได้หมายถึงความรู้เนื้อหา วิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว แต่หมายถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย ซึ่งหมายความว่าในการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนจะต้องได้ทั้งตัวความรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการ และเจตคติวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆ กัน

ชำนาญ เขวากีรติพงศ์ (2534) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นความจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบและขั้นตอน สรุปได้ เป็นกฎเกณฑ์สากล เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีการที่เริ่มต้นด้วยการสังเกต และ/หรือ การจัดที่เป็น ระเบียบมีขั้นตอน และปราศจากอคติ

The Columbia Encyclopedia (อ้างถึงใน สมจิต สวธน์ไพบูลย์ 2535) อธิบายว่า วิทยาศาสตร์ เป็นการรวบรวมความรู้ที่มีระบบ ความรู้ที่ได้รวบรวมไว้นี้เป็นความรู้ เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นนั้น มิได้หมายถึงถึง

เฉพาะการรวบรวมข้อเท็จจริงเพียงสภาพพลวัต หรือมีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาและตามสภาพ การกระตุ้นจากภายในหรือจากสภาพภายนอก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการสังเกตธรรมชาติ และการวิเคราะห์วิจัย วิทยาศาสตร์จึงเป็นสากลเพราะเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ด้วยหลักการเดียวกัน วิทยาศาสตร์จึงไม่ถูกจำกัดด้วยเวลา สถานที่ และวัฒนธรรม

มังกร ทองสุขดี (ม.ป.ป.) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ซึ่งมนุษย์ได้ศึกษาค้นคว้าสะสมมาตั้งแต่อดีตจนกระทั่งถึงปัจจุบัน และจะศึกษา ต่อไปในอนาคตอย่างไร้จักจบสิ้น โดยมีคำถามต่าง ๆ เช่น สิ่งต่าง ๆ มีความเป็นมาอย่างไร สิ่งเหล่านั้นมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างไรบ้างพัฒนาการของสิ่งเหล่านั้นมีระเบียบแบบแผน หรือมี หลักเกณฑ์อย่างไร และจะบังเกิดขึ้นในอนาคตอย่างไรมนุษย์จะนำความรู้ทั้งหลายมาใช้ให้เกิด ประโยชน์ได้อย่างไรบ้างซึ่งอาจกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์ยังเป็นความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ทดสอบ ได้เป็นความรู้ที่มีขอบเขต มีระเบียบ กฎเกณฑ์ เป็นความรู้ที่มีรากฐาน มาจากการสังเกต การจดบันทึก การตั้งสมมุติฐาน โดยใช้หลักฐานทางปรัชญา และตรรกศาสตร์ แล้วพยายามวัดหรือหาค่าออกมาทั้ง ในด้านคุณค่า (นามธรรม) และปริมาณ (รูปธรรม) ถ้าจะเปรียบวิทยาศาสตร์เสมือนต้นไม้ใหญ่แล้ว รากแก้วที่สำคัญ 3 ราก คือ วิชาปรัชญา ตรรกศาสตร์ และคณิตศาสตร์ นั่นเอง

โดยสรุป วิทยาศาสตร์ คือ การศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ อย่างเป็น ระบบ ด้วยกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ รวมทั้งกระบวนการที่จะได้มาซึ่งองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ (Body of scientific knowledge) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skills) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) หรือจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind)

4.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ ได้เห็นความสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และ ปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมกับยุคสมัย มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานของกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรารู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการ ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้

เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์
ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบ
เสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ
การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และ
สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง
สมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการ
เปลี่ยนสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า
แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของ
วัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ
ความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการ
ดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต
และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิว
โลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ

สัจจะของโลกรู้จักมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีแนวทางวิทยาศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนสาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมก็ได้ โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

สำหรับกรอบโครงสร้างเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้ดังนี้

ระดับชั้นประถมศึกษา(ป.1-ป.6)	ให้มีเวลาเรียนปีละ 80 ชั่วโมง
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น(ม.1-ม.3)	ให้มีเวลาเรียนปีละ 120 ชั่วโมง
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น(ม.4-ม.6)	ให้มีเวลาเรียนปีละ 240 ชั่วโมง

โดยสรุป การเรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุมเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์

โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ รวมทั้งหมด 38 โรงเรียน มีสถานศึกษา ระดับมัธยมตอนต้นและมัธยมตอนปลาย แบ่งออกเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในจังหวัด นครสวรรค์ มีจำนวนทั้งหมด 214 คน ประกอบด้วยครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สาขาฟิสิกส์ สาขาเคมี และสาขาชีววิทยา รายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วย 14 อำเภอ ได้แก่

5.1 อำเภอเมืองนครสวรรค์

- 5.1.1 โรงเรียนนครสวรรค์
- 5.1.2 โรงเรียนสตรีนครสวรรค์
- 5.1.3 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ มัชฌิม
- 5.1.4 โรงเรียนบ้านแก่งซังชลิตวิทยา
- 5.1.5 โรงเรียนบึงบอระเพ็ดวิทยา
- 5.1.6 โรงเรียนพระบางวิทยา

5.2 อำเภอเก้าเลี้ยว

- 5.2.1 โรงเรียนเก้าเลี้ยววิทยา
- 5.2.2 โรงเรียนหัวดงราชพรหมาภรณ์

5.3 อำเภอโกรกพระ

- 5.3.1 โรงเรียนโกรกพระ

5.4 อำเภอพยุหะคีรี

- 5.4.1 โรงเรียนเขากะลาวิทยาคม
- 5.4.2 โรงเรียนเขาทองพิทยาคม
- 5.4.3 โรงเรียนพยุหะพิทยาคม

5.5 อำเภอตากาลี่

- 5.5.1 โรงเรียนจันเสนเอ็งสุวรรณอนุสรณ์
- 5.5.2 โรงเรียนช่องแคพิทยาคม
- 5.5.3 โรงเรียนตากาลี่ประชาสรรค์
- 5.5.4 โรงเรียนทหารอากาศอนุสรณ์
- 5.5.5 โรงเรียนลาดทิพรสพิทยาคม

- 5.5.6 โรงเรียนหนองโพพิทยา
- 5.6 อำเภอชุมแสง
 - 5.6.1 โรงเรียนชุมแสงชนูทิศ
 - 5.6.2 โรงเรียนทับกฤชพัฒนา
- 5.7 อำเภอไพศาลี
 - 5.7.1 โรงเรียนตะคร้อพิทยา
 - 5.7.2 โรงเรียนไพศาลีพิทยา
 - 5.7.3 โรงเรียนวังข่อยพิทยา
- 5.8 อำเภอดากฟ้า
 - 5.8.1 โรงเรียนดากฟ้าวิชาประสิทธิ์
 - 5.8.2 โรงเรียนอุดมปัญญาประชาชนุเคราะห์
- 5.9 อำเภอท่าตะโก
 - 5.9.1 โรงเรียนท่าตะโกพิทยาคม
 - 5.9.2 โรงเรียนพนมรอกวิทยา
- 5.10 อำเภอลาดยาว
 - 5.10.1 โรงเรียนเทพศालาประชาสรรค์
 - 5.10.2 โรงเรียนลาดยาววิทยาคม
 - 5.10.3 โรงเรียนวังเมืองชนประสิทธิ์วิทยาคม
- 5.11 อำเภอบรรพตพิสัย
 - 5.11.1 โรงเรียนบรรพตพิสัยพิทยาคม
 - 5.11.2 โรงเรียนรัฐราษฎร์อนุสรณ์
 - 5.11.3 โรงเรียนหนองกรดพิทยาคม
- 5.12 อำเภอแม่วงก์
 - 5.12.1 โรงเรียนแม่วงก์พิทยาคม
- 5.13 อำเภอหนองบัว
 - 5.13.1 โรงเรียนวังป่อวิทยา
 - 5.13.2 โรงเรียนหนองบัว
 - 5.13.3 โรงเรียนศรีมงคลวิทยาคม
- 5.14 อำเภอชุมตาบง
 - 5.14.1 โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาการ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา ในจังหวัดนครสวรรค์ ทางโรงเรียนมัธยมศึกษา ในจังหวัดนครสวรรค์ และงานวิจัยผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง ยังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับความต้องการการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา ในจังหวัด นครสวรรค์ ผู้วิจัยได้สืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาหัวข้อครอบคลุม (6.1) งานวิจัยใน ประเทศ (6.2) งานวิจัยต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1 งานวิจัยในประเทศ

อัญมณี ปิณฑะบุตร (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สภาพและความต้องการสื่อการเรียนการสอนของอาจารย์เคมีโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 พบว่า ความต้องการสื่อการเรียนการสอนของอาจารย์เคมี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณา เป็นรายด้าน พบว่า ด้านการเตรียมและจัดหาสื่อการเรียนการสอน ด้านการเลือกสื่อการเรียน การสอน ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน ด้านคุณภาพและปริมาณของสื่อการเรียนการสอน ด้านการ บริการสื่อการเรียนการสอน ด้านสื่อวัสดุ และด้านสื่ออุปกรณ์ อยู่ในระดับมาก ความต้องการสื่อ การเรียนการสอนของอาจารย์เคมีจำแนกตามวุฒิการศึกษา สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนเคมี และขนาดของโรงเรียน พบว่า มีความต้องการอยู่ในระดับมากทุกกลุ่ม

พระมหาขวัญชัย ขำวงษ์ และชุตินา จรุงพัฒนานนท์ (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความต้องการใช้สื่อการศึกษาของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียน ประถมศึกษา สังกัดพื้นที่กรุงเทพมหานคร พบว่า สื่อการศึกษาที่ครูนิยมใช้มากที่สุด คือ อุปกรณ์ การทดลอง ครูผู้สอนมีความต้องการใช้สื่อการศึกษาในแต่ละประเภทมากที่สุด ได้แก่ สื่อประเภท อุปกรณ์การทดลอง สื่อประเภทวิดีโอทัศน์ สื่อประเภท VCD และสื่อประเภทของจริง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ เนื้อหาสาระของการเรียนรู้ ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สื่อ ได้แก่ การบริหารจัดการสื่อ ยังไม่เป็นระบบ ขาดการวางแผนและการจัดการให้เป็นหมวดหมู่ งบประมาณในการจัดซื้อไม่ เพียงพอและควรให้โรงเรียนจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เองเพื่อให้ตรงกับความต้องการของครูผู้สอน ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้สื่อ และสื่อศึกษามีน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ ใช้งาน

บาทหลวงประสิทธิ์ ไหม่เพียรวงศ์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัญหา และความต้องการใช้สื่อการเรียนการสอนของครูโรงเรียนคาทอลิกในสังกัดมณฑลนครราชสีมา พบว่า ความต้องการพัฒนา การใช้สื่อการสอน คือด้านการผลิต และการจัดซื้อสื่อการเรียนการสอน ในด้านการอบรมหรือการอบรมเชิงปฏิบัติการ และความที่ต้องการให้ความช่วยเหลือจากโรงเรียน

ต้นสังกัด ข้อเสนอแนะของครูผู้สอน คือ ครูมีความต้องการในการใช้สื่อการเรียนการสอนมาก และต้องการสื่อที่ทันสมัยต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน มีสีสันสวยงาม ได้รับความสนใจจากผู้เรียน ตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียน

โดยสรุป งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศให้ความสำคัญกับการวิจัยด้านสื่อการเรียนการสอน และผลการวิจัยแสดงถึงความต้องการสื่อทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ การให้บริการสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ต้องมีการติดตามและประเมินผลตลอดเวลา การนำสื่อมาประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มกระบวนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นส่งผลในทางที่ติดตัวผู้เรียน ก่อให้เกิดทัศนคติที่ดีในการเรียนและมีผลต่อความคิดรวบยอดในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น สื่อการสอนที่นิยมใช้และมีความต้องการได้แก่ สื่อวัสดุ สื่ออุปกรณ์ สื่อเทคนิควิธีการเช่นการลงมือปฏิบัติ หนังสือแบบเรียน สื่อประสม สื่อประเภทอุปกรณ์การทดลอง สื่อประเภทวิดีโอทัศน์ เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องรับโทรทัศน์ สื่อประเภทของจริง สื่อคอมพิวเตอร์ สื่อช่วยสอนต่าง ๆ สื่อจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่ต้องเป็นสื่อที่มีความทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ และส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสามารถนำมาใช้เป็นข้อคำถามในการวิจัยได้

6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

หวง (Huang, 1990) ได้ทำการศึกษาความต้องการสื่อช่วยสอนของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้วัน ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนมีความเคยชินต่อการขาดแคลนวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องโสตทัศนศึกษา และไม่สะดวกกับการใช้เครื่องมือในห้องโสตทัศนศึกษา มีความต้องการสื่อที่ทันสมัย ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการใช้สื่อการสอนของครู คือ พื้นฐานการศึกษาและการฝึกอบรม

โดยสรุป งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในต่างประเทศ แสดงถึงความต้องการสื่อวัสดุ อุปกรณ์และสื่อวิธีการสอน เช่น การฝึกอบรม เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 214 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์

มีขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งต้องประเมิน ประกอบด้วย ปัจจัยด้านต่าง ๆ และปัญหาที่เกี่ยวข้อง ความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 6 ด้าน คือ (1) สื่อสิ่งพิมพ์ (2) สื่ออุปกรณ์ทั่วไป (3) สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์ (4) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (5) อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ (6) สื่อวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ และข้อเสนอแนะในการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี หลักการ แนวคิด ที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเป็นแบบดังนี้

- (1) ข้อคำถามแบบจัดอันดับ (Ranking question)
- (2) แบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า โดยใช้มาตราวัดแบบลิเคิร์ต 5 ระดับ
- (3) แบบสอบถามปลายเปิด

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม โดยการประมวลเนื้อหาสาระให้ครอบคลุมขอบข่ายที่เกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบเลือกตอบ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้ข้อคำถามแบบจัดอันดับ (Ranking question) ประมาณค่า 3 ระดับ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ความต้องการใช้สื่อวัสดุ จำนวน 21 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- ประเภทสิ่งพิมพ์ จำนวน 14 ข้อ
- ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 ข้อ

ด้านที่ 2 ความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์ทั่วไป จำนวน 10 ข้อ

ด้านที่ 3 ความต้องการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ

ด้านที่ 4 ความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ (ให้เลือกตอบเฉพาะสาขาที่ผู้ตอบแบบสอบถามสอน) ดังนี้

- สาขาเคมี จำนวน 22 ข้อ
- สาขาชีววิทยา จำนวน 10 ข้อ
- สาขาฟิสิกส์ จำนวนรวมทั้งหมด 90 ข้อ แบ่งออกเป็น 6

ประเภท ได้แก่ ชุดแรงและการเคลื่อนที่จำนวน 20 ข้อ ชุดความดันจำนวน 6 ข้อ ชุดพลังงานและวัสดุจำนวน 9 ข้อ ชุดไฟฟ้าจำนวน 13 ข้อ ชุดแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก จำนวน 3 ข้อ ชุดคลื่นและเสียง จำนวน 7 ข้อ และชุดทดลองแสงจำนวน 5 ข้อ

ด้านที่ 6 ความต้องการใช้สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 11 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นข้อคำถามปลายปิด (Close ended question) แบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ รวมจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 37 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน

ด้านที่ 1 ปัญหาด้านการใช้สื่อการสอน จำนวน 36 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| - ปัญหาด้านโรงเรียน | จำนวน 7 ข้อ |
| - ปัญหาด้านบุคลากรและครูผู้สอน | จำนวน 12 ข้อ |
| - ปัญหาด้านนักเรียน | จำนวน 10 ข้อ |
| - ปัญหาด้านสื่อ | จำนวน 7 ข้อ |

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามปลายเปิด

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบและปรับแก้ไขโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาปรึกษากับ ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระเพื่อปรับแก้ไขและพิจารณาความครอบคลุมในประเด็นการวิจัย

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบ

ขั้นที่ 7 ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิจะทำการทดลองความถูกต้อง รวมทั้งควบคุมเนื้อหาที่ต้องการวัด และตรวจสอบข้อคำถามทุกข้อให้มีความถูกต้องในแบบวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน มีในนามดังต่อไปนี้

นางศิริมา เผ่าวิริยะ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี

การศึกษา

รองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและ

ประเมินผล

ขั้นที่ 8 ทดลองใช้แบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามความต้องการใช้สื่อการสอน วิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง ครูระดับมัธยมศึกษาที่ปฏิบัติหน้าที่สอนวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ท่าน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย (จิรประวัต) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และโรงเรียนโพธิสารศึกษา เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเหมาะสมของถ้อยคำและสำนวนภาษาในการสื่อความหมาย แล้วนำมาปรับปรุงให้เหมาะสม โดยแบบสอบถามในแต่ละข้อ ได้สอบถามทดลองผู้ตอบแบบสอบถามถึงความเข้าใจและไม่เข้าใจในข้อคำถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างทดลองมีความสนใจสื่อเกือบทุกประเภท และมีกลุ่มตัวอย่างทดลองส่วนน้อยที่ไม่เข้าใจข้อคำถาม กลุ่มตัวอย่างทดลองส่วนใหญ่มีความเข้าใจในข้อคำถาม

ขั้นที่ 9 ดำเนินการจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้สอบถามความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยแบบสอบถามสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2557 โดยแจกแบบสอบถามให้กับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 214 ฉบับ ได้รับคืน 184 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 85.98

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามระเบียบวิธีการทางสถิติประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) หาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลในเดือน พฤษภาคม – มิถุนายน 2557

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรดังนี้

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้ค่าร้อยละ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ : 2540)

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}} \times 100$$

4.2 วิเคราะห์ความต้องการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ย จอห์น ดับบลิว เบสท์ และเจมส์ วี คาค์น (Best John W. and Kahn James V. 1986 : 181-182) ดังนี้

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

เมื่อกำหนดให้ \bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

n คือ จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม

การวิเคราะห์แบบสอบถาม กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวของ จอห์น ดับบลิว เบสท์ และเจมส์ วี คาค์น (Best John W. and Kahn James V. 1986 : 181-182) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 - 5.00	ปัญหาในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	ปัญหาในระดับมาก
2.50 - 3.49	ปัญหาในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	ปัญหาในระดับน้อย
1.00 - 1.49	ปัญหาในระดับน้อยที่สุด

4.3 สูตรค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation – S.D.) (Lafferty Petter and Rowe Julain 1995 : 561-562)

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

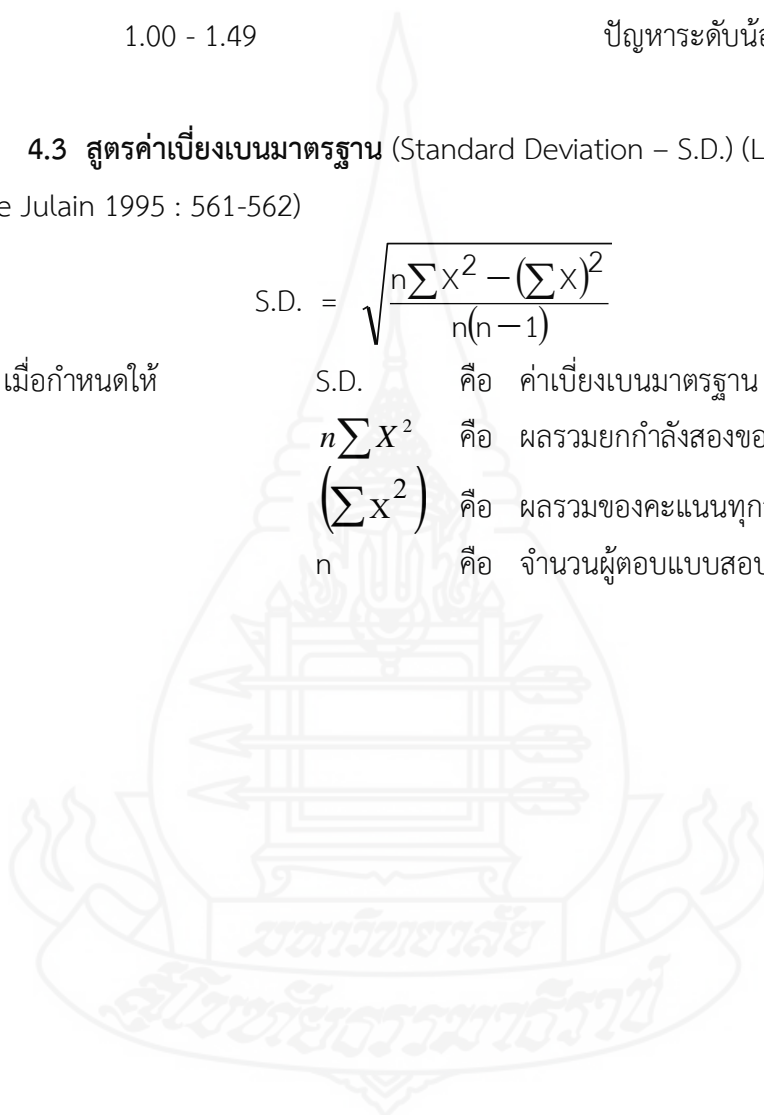
เมื่อกำหนดให้

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$n\sum X^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน

$(\sum X)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่องความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 5 ตอน ตามลำดับดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 ความต้องการใช้สื่อการสอน
- ตอนที่ 3 ปัญหาการใช้สื่อการสอน
- ตอนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ อายุ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่จบ ประสบการณ์ในการสอน ระดับชั้นที่สอนในปัจจุบัน แหล่งความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ขนาดของโรงเรียน และสถานศึกษาที่สังกัด

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (N=184)

ลำดับที่	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
1.	เพศ		
	ชาย	56	30.4
	หญิง	128	69.6
	รวม	184	100.00
2.	อายุ		
	21-30 ปี	52	28.3
	31-40 ปี	44	23.9

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
2.	อายุ(ต่อ)		
	41-50 ปี	38	20.7
	51 ปีขึ้นไป	50	27.2
	รวม	184	100.00
3.	วุฒิการศึกษาสูงสุด		
	ปริญญาตรี	122	66.3
	ปริญญาโท	62	33.7
	ปริญญาเอก	0	0
	รวม	184	100.00
4.	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่จบ		
	ฟิสิกส์	37	20.1
	เคมี	48	26.0
	ชีววิทยา	36	19.6
	วิทยาศาสตร์ทั่วไป	55	29.9
	อื่น ๆ	8	4.4
	รวม	184	100.00
5.	ประสบการณ์ในการสอน		
	1-5 ปี	58	31.5
	6-10 ปี	25	13.6
	11-15 ปี	13	7.0
	16-20 ปี	27	14.7
	21-25 ปี	13	7.1
	25 ปีขึ้นไป	48	26.1
	รวม	184	100.00

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
6.	ระดับชั้นที่ทำการสอน		
	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1-3	41	22.3
	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4-6	65	35.3
	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6	78	42.4
	รวม	184	100.00
7.	แหล่งความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับสื่อการสอน		
	วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
	เคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอน	144	78.3
	วิทยาศาสตร์		
	เคยศึกษาดูงานด้านการใช้สื่อการสอน	96	52.2
	วิทยาศาสตร์		
	เคยศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากหนังสือ	150	81.5
	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเอกสารต่าง ๆ		
	เคยผลิตสื่อประกอบการเรียนการสอน	139	75.5
	เคยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน	166	90.2
ไม่มีความรู้ทางด้านนี้เลย	0	0	
8.	ขนาดโรงเรียน		
	ขนาดเล็ก	34	18.5
	ขนาดกลาง	47	25.5
	ขนาดใหญ่	10	5.5
	ขนาดใหญ่พิเศษ	93	50.5
	รวม	184	100.0

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 69.6 ส่วนอายุในภาพรวมผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.3 โดยที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 66.3 จบการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 29.89 ส่วนในด้านประสบการณ์ในการทำงาน ผู้ตอบแบบสอบถาม

มีประสบการณ์ทำงานมากที่สุดคือ 1-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 31.5 ระดับชั้นที่ทำการสอนมากที่สุด คือ สอนทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ช่วงชั้นที่ 1-3) และมัธยมศึกษาตอนปลาย (ช่วงชั้นที่ 4-6) คิดเป็น ร้อยละ 42.4 ในด้านแหล่งความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับสื่อการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เคยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 90.2 และสังกัด โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษคิดเป็นร้อยละ 50.5

ตอนที่ 2 ความต้องการใช้สื่อการสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครู มัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ โดยจำแนกเป็นรายด้าน 3 ด้าน คือ (1) สื่อวัสดุ ประกอบด้วย ประเภทสิ่งพิมพ์ และประเภทอิเล็กทรอนิกส์ (2) สื่ออุปกรณ์ ประกอบด้วย ประเภทอุปกรณ์ทั่วไป และประเภทอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น เคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ (3) สื่อห้องปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ (4) สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ รายละเอียดตามตารางที่ 4.2-4.15

ตารางที่ 4.2 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่อวัสดุ ประเภทสิ่งพิมพ์ (n=184)

สื่อวัสดุ ประเภทสิ่งพิมพ์	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1. หนังสือแบบเรียน และตำรา	50	27.2	33	17.9	26	14.1
2. วารสาร	7	3.8	8	4.3	19	10.3
3. จุลสาร	1	0.5	1	0.5	7	3.8
4. วิทยานิพนธ์	2	1.1	7	3.8	6	3.2
5. สารานุกรม	9	4.9	13	7.1	12	6.5
6. หนังสืออ้างอิง	9	4.9	19	10.3	20	10.9
7. ปริศนาทาง วิทยาศาสตร์	8	4.3	19	10.3	28	15.2
8. แบบฝึกปฏิบัติ วิทยาศาสตร์	73	39.6	51	27.7	14	7.6
9. นิตยสาร	-	-	6	3.2	2	1.1

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

สื่อวัสดุ ประเภทสิ่งพิมพ์	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
10. หนังสือพิมพ์	1	0.5	1	0.5	2	1.1
11. รายงานการวิจัย	6	3.2	2	1.1	20	10.9
12. พจนานุกรม	3	1.6	3	1.6	1	0.5
13. หนังสือเกมส์	13	7.1	20	10.9	27	14.7
14. อื่นๆ	2	1.1	1	0.5	-	-
รวม	184	100	184	100	184	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่อการสอนวัสดุ สิ่งพิมพ์ ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการแบบฝึกปฏิบัติวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 39.6

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการแบบฝึกปฏิบัติวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 27.7

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการปริศนาทางวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 15.2

ตารางที่ 4.3 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความถี่การใช้สื่อวัสดุ ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ (n=184)

สื่อวัสดุ ประเภทอิเล็กทรอนิกส์	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วย สอน (CAI)	36	19.6	62	33.7	37	20.1
2. การเรียนผ่าน เครือข่าย อินเทอร์เน็ต(WBI)	18	9.8	36	19.6	31	16.8

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

สื่อวัสดุ ประเภทอิเล็กทรอนิกส์	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
3. หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (E-Book)	18	9.8	33	17.9	32	17.4
4. การฝึกอบรมผ่านสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ (E-Training)	7	3.8	12	6.5	14	7.6
5. บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)	12	6.5	22	11.9	36	19.6
6. ห้องปฏิบัติการ เสมือนจริง(Virtual Laboratory)	93	50.5	18	9.8	34	18.5
7. อื่น ๆ	-	-	1	0.5	-	-
รวม	184	100	184	100	184	100

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่อวัสดุ ประเภท
อิเล็กทรอนิกส์ ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual
Laboratory) มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 50.5

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(CAI) มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 33.7

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(CAI) มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 20.1

ตารางที่ 4.4 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์ทั่วไป (n=184)

สื่ออุปกรณ์ทั่วไป	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. เครื่องเล่นแผ่นวีซีดี	9	4.9	8	4.3	9	4.9
2. เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Visualizer)	70	38.0	37	20.1	25	13.6
3. เครื่องปริ้นเตอร์	7	3.8	15	8.2	22	12.0
4. กล้องถ่ายภาพ ดิจิตอล	7	3.8	12	6.5	23	12.5
5. ไมโครโฟน	8	4.3	11	6.0	17	9.2
6. เครื่องเล่นแผ่นดีวีดี	7	3.8	16	8.7	15	8.2
7. เครื่องคอมพิวเตอร์	55	29.9	48	26.1	24	13.0
8. เครื่องขยายเสียง	5	2.7	18	9.8	28	15.2
9. กล้องบันทึกภาพ วีดีโอ	14	7.6	19	10.3	21	11.4
10. อื่น ๆ	2	1.1	-		2	1.1
รวม	184	100	184	100	184	100

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์ทั่วไป ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Visualizer) มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 38.0

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 29.9

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเครื่องขยายเสียงมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 15.2

ตารางที่ 4.5 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (n=184)

ห้องปฏิบัติการทาง วิทยาศาสตร์	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. ห้องทดลองชีววิทยา	57	31.0	60	32.6	59	2.7
2. ห้องทดลองฟิสิกส์	53	28.8	49	26.6	69	37.5
3. ห้องทดลองเคมี	57	31.0	71	38.6	50	27.2
4. อื่น ๆ	17	9.2	4	2.2	6	3.3
รวม	184	100	184	100	184	100

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการห้องทดลองชีววิทยาและห้องทดลองเคมีมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 31.0

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการห้องทดลองเคมีมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 38.6

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการห้องทดลองฟิสิกส์มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 37.5

ตารางที่ 4.6 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี (n=55)

สื่ออุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. คาลอริมิเตอร์	-	-	2	3.6	1	1.8
2. เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า	2	3.6	9	16.4	4	7.2
3. สเปกโทรสโคป	3	5.5	1	1.8	3	5.5
4. แบบจำลองโมเลกุล	1	1.8	12	21.8	7	12.7

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

สื่ออุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
5. ตารางธาตุแผ่นใหญ่	4	7.2	4	7.2	1	1.8
6. แอมมิเตอร์	1	1.8	3	5.5	-	-
7. กล้องแสง	-	-	-	-	1	1.8
8. ชุดเครื่องชีวิต	2	3.6	3	5.5	8	14.5
9. ชุดเสปกตรัม	8	14.5	4	7.2	11	20.0
10. หลอดบรรจุแก๊สไอ ปรอท	3	5.5	1	1.8	2	3.6
11. หลอดบรรจุแก๊ส ฮีเลียม	-	-	1	1.8	1	1.8
12. สายไฟพร้อมขั้ว เสียบ	1	1.8	-	-	2	3.6
13. สารเคมีต่าง ๆ	26	47.3	3	5.5	4	7.2
14. ไมโครแอมมิเตอร์	-	-	2	3.6	3	5.5
15. แบบจำลองผลึก	-	-	4	7.2	2	3.6
16. ตารางธาตุแผ่นเล็ก	-	-	1	1.8	1	1.8
17. โวลต์มิเตอร์	-	-	1	1.8	1	1.8
18. หม้อแปลงไฟฟ้า โวลต์ต่ำ	2	3.6	1	1.8	1	1.8
19. ชุดแสงฟิสิกส์	2	3.6	2	3.6	-	-
20. หลอดบรรจุก๊าซ นีออน	-	-	1	1.8	-	-
21. หลอดบรรจุก๊าซ ไฮโดรเจน	-	-	-	-	2	3.6
22. อื่น ๆ	-	-	-	-	1	1.8
รวม	55	100	55	100	55	100

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการสารเคมีต่าง ๆ มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 43.7

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการแบบจำลองโมเลกุลมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 27.8

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดเสปคตรัมมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 20.0

ตารางที่ 4.7 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความถี่การใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา (n=48)

สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. สวิตช์แปลงตอน	2	4.2	3	6.3	-	-
2. เครื่องมือวัดความใส ของน้ำ	8	16.7	11	22.9	8	16.7
3. เครื่องมือชุดไบโโต มิเตอร์	8	16.7	8	16.7	14	29.2
4. แผ่นสีทดสอบการเห็นสี	1	2.1	5	10.4	4	8.3
5. ปอดเทียม	4	8.3	5	10.4	2	4.2
6. ชุดวัดการสังเคราะห์ แสง	18	37.5	8	16.7	8	16.7
7. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ	2	4.2	5	10.4	2	4.2
8. ชุดจับสัตว์เล็กในดิน	1	2.1	3	6.3	8	16.7
9. ไม้เมตร	-	-	-	-	1	2.1
10. อื่น ๆ (กล้อง จุลทรรศน์)	4	8.3	-	-	1	2.1
รวม	48	100	48	100	48	100

จากตารางที่ 4.7 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดวัดการสังเคราะห์แสงมาก เป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 37.5

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเครื่องมือวัดความใสของน้ำมาก เป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 22.9

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเครื่องมือชุดโบทิเมเตอร์มาก เป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 29.2

ตารางที่ 4.8 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดแรงและการเคลื่อนที่ (n=46)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. ตาชั่งสปริงมีสเกล	10	21.7	-	-	2	4.3
2. ชุดการเคลื่อนที่แนววงกลม	10	21.7	4	8.7	2	4.3
3. ชุดการเคลื่อนที่แนวโค้ง	2	4.3	10	21.7	7	15.2
4. ชุดมวลความเฉื่อย	-	-	-	-	1	2.2
5. ชุดพื้นเอียง	3	6.5	-	-	1	2.2
6. แขนงรางไม้พร้อมรอก	1	2.2	5	10.	-	-
7. ถาดทดลองความเฉื่อย	3	6.5	2	4.3	3	6.5
8. ชุดสาธิตโมเมนตัม	-	-	4	8.7	6	13.0
9. รางปรับมุมได้พร้อมลูกปืน	2	4.3	3	6.5	2	4.3
10. แท่งเหล็กมวล 500 กรัม	-	-	-	-	1	2.2
11. ชุดตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วง	4	8.6	2	4.3	3	6.5

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
12. ชุดการเคลื่อนที่แบบ แกว่ง	3	6.5	2	4.3	4	8.6
13. เครื่องชั่งมวล	-	-	2	4.3	2	4.3
14. ชุดทดลองความ ยืดหยุ่น	2	4.3	3	6.5	4	8.6
15. แผ่นไม้เสียดทาน	-	-	-	-	1	2.2
16. ชุดรถทดลอง	1	2.2	1	-	-	-
17. ชุดแรงเข้าสู่ ศูนย์กลาง	2	4.3	3	6.5	4	8.6
18. ชุดคาน	1	2.2	3	6.5	2	4.3
19. ถูทราย 500 กรัม	1	2.2	2	4.3	-	-
20. ชุดน้ำหนัก ห่วง และน็อต	1	2.2	-	-	1	2.2
รวม	46	100	46	100	46	100

จากตารางที่ 4.8 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์
วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดแรงและการเคลื่อนที่ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดตาชั่งสปริงมีสเกลและชุดการ
เคลื่อนที่แนววงกลมมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 21.7

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดการเคลื่อนที่แนวโค้งมากเป็น
อันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 21.7

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดการเคลื่อนที่แนวโค้งมากเป็น
อันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 15.2

ตารางที่ 4.9 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์
ชุดความดัน (n=46)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. ชุดกฎของบอยล์	14	30.4	9	19.6	5	10.9
2. ชุดความสัมพันธ์ของ ดันของเหลวกับ ความลึก	10	21.7	13	28.3	9	19.6
3. ชุดมาโนมิเตอร์	8	17.4	6	13.0	12	26.1
4. ชุดไฮดรอลิก	9	19.6	5	10.9	10	21.7
5. เครื่องวัดความ กดดันอากาศ	4	8.7	13	28.3	10	21.7
6. อื่น ๆ	1	2.2	-	-	-	-
รวม	46	100	46	100	46	100

จากตารางที่ 4.9 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดความดัน ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดกฎของบอยล์ มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 30.4

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดความสัมพันธ์ของดันของเหลว กับความลึกและเครื่องวัดความกดดันอากาศ มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 28.3

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเครื่องมือชุดไฮดรอลิกและเครื่องวัด ความกดดันอากาศมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 21.7

ตารางที่ 4.10 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขา
ฟิสิกส์ ชุดพลังงานและวัสดุ (n=46)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. ชุดสาธิตทฤษฎีจลน์	14	30.4	7	15.2	8	17.4
2. ชุดเครื่องวัดแรงตึงผิว	10	21.7	9	19.6	9	19.6
3. เครื่องยิงวัตถุด้วยมุม ต่าง ๆ	4	8.7	8	17.4	8	17.4
4. ชุดเสียงในตุ้บกลาง	9	19.6	6	13.0	12	26.1
5. ชุดเครื่องชีวิต	4	8.7	9	19.6	4	8.7
6. ชุดเป้าให้แยก	1	2.2	2	4.3	-	-
7. แท่งพลาสติกครึ่ง วงกลม	-	-	1	2.2	2	4.3
8. ถ้วยยูรีก้า	-	-	1	2.2	-	-
9. ชุดงานแสงนิวตัน	4	8.7	1	2.2	3	6.5
รวม	46	100	46	100	46	100

จากตารางที่ 4.10 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดพลังงานและวัสดุ ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดสาธิตทฤษฎีจลน์ มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 30.4

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดเครื่องวัดแรงตึงผิวและชุดเครื่องชีวิตมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 19.6

ลำดับที่ 3 พบว่าพบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดเสียงในตุ้บกลางมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 26.1

ตารางที่ 4.11 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขา
ฟิสิกส์ ชุดไฟฟ้า (n=46)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. ชุดไฟฟ้าสถิต	14	30.4	7	15.2	4	8.7
2. หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ	4	8.7	5	10.9	3	6.5
3. กล่องถ่านไฟฉาย	1	2.2	-	-	1	2.2
4. โวลต์มิเตอร์	1	2.2	2	4.3	3	6.5
5. สายไฟพร้อมขั้วเสียบ และคลิปปากจระเข้ 50 ซม.	1	2.2	3	6.5	1	2.2
6. สายไฟพร้อมที่เสียบ หัวท้าย	-	-	1	2.2	2	4.3
7. แอมมิเตอร์	2	4.3	2	4.3	3	6.5
8. เครื่องจ่ายไฟฟ้าโวลต์สูง	4	8.7	3	6.5	5	10.9
9. ชุดการต่อเซลล์ไฟฟ้า	8	17.4	7	15.2	10	21.7
10. ชุดสนามไฟฟ้า	8	17.4	10	21.7	10	21.7
11. ฐานหลอดไฟพร้อม หลอดไฟ	1	2.2	1	2.2	-	-
12. เครื่องชั่งกระแส	2	4.3	4	8.7	4	8.7
13. อื่น ๆ	-	-	1	2.2	-	-
รวม	46	100	46	100	46	100

จากตารางที่ 4.11 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดไฟฟ้า ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดไฟฟ้าสถิต มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 30.4

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดสนามไฟฟ้า มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 21.7

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดการต่อเซลล์ไฟฟ้าและชุดสนามไฟฟ้า มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 21.7

ตารางที่ 4.12 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ชุดแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก (n=46)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. ชุดแม่เหล็กไฟฟ้า	30	65.2	12	26.1	8	17.4
2. ลวดความต้านทาน เปลี่ยนค่า	7	15.2	16	34.8	25	56.5
3. ชุดสนามแม่เหล็กชนิด	9	19.6	18	39.1	13	28.7
รวม	46	100	46	100	46	100

จากตารางที่ 4.12 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ชุดแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดแม่เหล็กไฟฟ้า มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 65.2

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดสนามแม่เหล็กชนิด มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 39.1

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการลวดความต้านทานเปลี่ยนค่า มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 56.5

ตารางที่ 4.13 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขา
ฟิสิกส์ ชุตคลื่นและเสียง (n=46)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. เครื่องเคาะ สัญญาณเวลา	17	40.0	3	6.5	8	17.4
2. หลอดกำทอนและ ลำโพง	9	19.6	7	15.2	7	15.2
3. ไม้เคาะส้อมเสียง	1	2.2	5	10.9	7	15.2
4. ส้อมเสียง	2	4.3	1	2.2	5	10.9
5. ชุตถาดคลื่นน้ำ	6	13.0	12	26.1	8	17.4
6. สปริงสาธิตคลื่น	2	2.2	7	15.2	4	8.7
7. ชุตคลื่นเสียงพร้อม หลอดกำทอน	9	19.6	11	23.9	7	15.2
รวม	46	100	46	100	46	100

จากตารางที่ 4.13 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ชุตคลื่นและเสียง ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเครื่องเคาะสัญญาณเวลามากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 40.0

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุตถาดคลื่นน้ำ มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 26.1

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเครื่องเคาะสัญญาณเวลาและชุตถาดคลื่นน้ำมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 17.4

ตารางที่ 4.14 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขา
ฟิสิกส์ ชุดทดลองแสง (n=46)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. กล้องแสง	8	17.4	1	2.1	4	8.7
2. ชุดกล่องการผสม ของแสงสี	8	17.4	11	23.9	9	19.6
3. ชุดสเปกตรัม	14	30.4	9	19.6	14	30.4
4. ชุดการดูคลื่นความ ร้อนสี	7	15.2	16	34.8	13	28.3
5. ชุดแสงฟิสิกส์	9	19.6	9	19.6	6	13.0
รวม	46	100	46	100	46	100

จากตารางที่ 4.14 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ชุดทดลองแสง ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดสเปกตรัมมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 30.4

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดการดูคลื่นความร้อนสีมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 34.8

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการชุดสเปกตรัมมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 30.4

ตารางที่ 4.15 ความถี่ ร้อยละ และลำดับที่ของความต้องการใช้สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ (n=184)

รายการ	1		2		3	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่
1. การสาธิต	29	15.8	32	17.4	16	8.7
2. การบรรยายและ อภิปราย	9	4.9	16	8.7	27	14.7
3. สถานการณ์จำลอง	15	8.1	18	9.8	17	9.2
4. การจัดนิทรรศการ	9	4.9	8	4.3	28	15.2
5. แบบทดสอบ	8	4.3	5	2.7	21	11.4
6. การประชุม	1	0.5	-	-	2	1.1
7. การทดลอง	75	40.8	32	17.4	23	12.5
8. การแสดงบทบาท สมมติ	2	1.1	8	4.3	4	2.2
9. การศึกษาออก สถานที่	6	3.3	32	17.4	18	9.8
10. ประสบการณ์จริง/ มีส่วนร่วมใน สถานการณ์จริง	30	16.3	33	17.9	25	13.6
11. การสัมมนา	-	-	-	-	3	1.6
รวม	184	100	184	100	184	100

จากตารางที่ 4.15 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ในแต่ละลำดับ มีดังนี้

ลำดับที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้การทดลองมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 40.8

ลำดับที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการประสบการณ์จริง/มีส่วนร่วมในสถานการณ์จริง มากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 17.9

ลำดับที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการการจัดนิทรรศการมากเป็นอันดับสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 15.2

ตอนที่ 3 ปัญหาการใช้สื่อการสอนของอาจารย์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาการใช้สื่อการสอนของครูเป็นรายด้าน คือ (1) ด้านโรงเรียน (2) ด้านบุคลากรและครูผู้สอน (3) ด้านนักเรียน และ (4) ด้านสื่อ รายละเอียดตามตารางที่ 4.16-4.19

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาของปัญหาการใช้สื่อการสอนด้านโรงเรียน

ข้อที่	ปัญหาการใช้สื่อการสอน ด้านโรงเรียน	\bar{X}	S.D.	ระดับปัญหา
1	งบประมาณไม่เพียงพอในการจัดซื้ออุปกรณ์	3.37	1.11	ปานกลาง
2	งบประมาณไม่เพียงพอในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสื่อการสอน	3.70	1.04	มาก
3	การจัดงบประมาณล่าช้า	3.51	1.10	มาก
4	การจัดการห้องวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นระบบ	3.61	1.04	มาก
5	ห้องวิทยาศาสตร์คับแคบ	3.35	1.07	ปานกลาง
6	ขาดระบบการบริหารงานที่ดี	3.17	1.01	ปานกลาง
7	โรงเรียนไม่มีการจัดอบรมการใช้สื่อ	3.13	1.00	ปานกลาง
	เฉลี่ย	3.40	1.05	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.16 จะเห็นว่าโดยภาพรวมปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ด้านโรงเรียน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.40$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีระดับปานกลาง 4 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ งบประมาณไม่เพียงพอในการจัดซื้ออุปกรณ์ ($\bar{X} = 3.37$) ห้องวิทยาศาสตร์คับแคบ ($\bar{X} = 3.35$) ขาดระบบการบริหารงานที่ดี ($\bar{X} = 3.17$) และโรงเรียนไม่มีการจัดอบรมการใช้สื่อ ($\bar{X} = 3.13$) นอกจากนี้มีปัญหาในระดับมาก 3 ข้อ คือ งบประมาณไม่เพียงพอในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสื่อการสอน ($\bar{X} = 3.70$) รองลงมาคือปัญหาการจัดการห้องวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นระบบ ($\bar{X} = 3.61$) และปัญหาการจัดงบประมาณล่าช้า ($\bar{X} = 3.51$)

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาของปัญหาการใช้สื่อการสอน
ด้านบุคลากรและครูผู้สอน

ข้อที่	ปัญหาการใช้สื่อการสอน ด้านบุคลากรและ ครูผู้สอน	\bar{X}	S.D.	ระดับปัญหา
1	มีความรู้ไม่เพียงพอในการใช้สื่อการสอน	2.52	0.98	ปานกลาง
2	ขาดประสบการณ์หรือความชำนาญในการใช้สื่อ การสอน	2.51	0.94	ปานกลาง
3	ครูไม่มีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับ การใช้สื่อการสอน	2.83	1.05	ปานกลาง
4	ไม่ชอบใช้สื่อการสอน	2.04	0.88	น้อย
5	ไม่เห็นความสำคัญของการใช้สื่อการสอน	1.85	0.92	น้อย
6	ไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าจะเลือกใช้สื่อการสอน ชนิดใดจึงจะเหมาะกับเนื้อหาวิชาที่สอน	1.91	0.96	น้อย
7	มีปัญหาในการควบคุมชั้นตอนในขณะที่ใช้สื่อ การสอน	2.33	0.96	น้อย
8	เวลาในการสอนไม่เพียงพอในการใช้สื่อ	2.99	1.01	ปานกลาง
9	ความยุ่งยากในการเคลื่อนย้ายสื่ออุปกรณ์	2.89	1.05	ปานกลาง
10	ขาดผู้ให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะการใช้สื่อ การสอน	2.79	0.96	ปานกลาง
11	ไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน	2.45	0.88	น้อย
12	ขาดบุคลากรดูแลจัดการสื่อ อุปกรณ์ และ ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์	3.28	1.00	ปานกลาง
เฉลี่ย		2.53	0.96	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.17 จะเห็นว่าโดยภาพรวมปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ด้าน
บุคลากรและครูผู้สอน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.53$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า
มีระดับปานกลาง 7 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ขาดบุคลากรดูแลจัดการสื่อ อุปกรณ์และ
ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 3.28$) รองลงมาคือ เวลาในการสอนไม่เพียงพอในการใช้สื่อ
($\bar{X} = 2.99$) ความยุ่งยากในการเคลื่อนย้ายสื่ออุปกรณ์ ($\bar{X} = 2.89$) ครูไม่มีเวลาเพียงพอที่จะศึกษา

เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้สื่อการสอน ($\bar{X} = 2.83$) ขาดผู้ให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะการใช้สื่อการสอน ($\bar{X} = 2.79$) มีความรู้ไม่เพียงพอในการใช้สื่อการสอน ($\bar{X} = 2.52$) ขาดประสบการณ์หรือความชำนาญในการใช้สื่อการสอน ($\bar{X} = 2.51$) ด้านอื่น ๆ มีปัญหาระดับน้อย 5 ข้อ ได้แก่ ไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน ($\bar{X} = 2.45$) มีปัญหาในการควบคุมชั้นตอนในขณะที่ใช้สื่อการสอน ($\bar{X} = 2.33$) ไม่ชอบใช้สื่อการสอน ($\bar{X} = 2.04$) ไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าจะเลือกใช้สื่อการสอนชนิดใดจึงจะเหมาะกับเนื้อหาวิชาที่สอน ($\bar{X} = 1.91$) และไม่เห็นความสำคัญของการใช้สื่อการสอน ($\bar{X} = 1.85$)

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาของปัญหาการใช้สื่อการสอน
ด้านนักเรียน

ข้อที่	ปัญหาการใช้สื่อการสอน ด้านนักเรียน	\bar{X}	S.D.	ระดับปัญหา
1	นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน	3.44	0.76	ปานกลาง
2	นักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน	3.61	0.74	มาก
3	ความสนใจ/เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์	3.51	0.81	มาก
4	นักเรียนไม่มีอุปกรณ์การใช้สื่อ	3.34	0.94	ปานกลาง
5	นักเรียนขาดความรู้ในการใช้สื่อ	3.34	0.90	ปานกลาง
6	นักเรียนขาดความตั้งใจในการเรียน โดยเน้นความสนุกสนานมากกว่าเนื้อหาสาระ	3.31	0.80	ปานกลาง
7	นักเรียนใช้เครื่องมือในการสืบค้นข้อมูลไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสม	3.16	0.82	ปานกลาง
8	นักเรียนมีเวลาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีน้อยเกินไป	2.94	0.86	ปานกลาง
9	นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	2.73	0.90	ปานกลาง
10	สื่อการสอนไม่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน	2.74	0.86	ปานกลาง
	เฉลี่ย	3.21	0.84	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.18 จะเห็นว่าโดยภาพรวมปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ด้านนักเรียน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.21$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีปัญหาระดับปานกลาง 8 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

($\bar{X}=3.44$) นักเรียนไม่มีอุปกรณ์การใช้สื่อ ($\bar{X}=3.34$) นักเรียนขาดความรู้ในการใช้สื่อ ($\bar{X}=3.34$) นักเรียนขาดความตั้งใจในการเรียน โดยเน้นความสนุกสนานมากกว่าเนื้อหาสาระ ($\bar{X}=3.31$) นักเรียนใช้เครื่องมือในการสืบค้นข้อมูลไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสม ($\bar{X}=3.16$) นักเรียนมีเวลาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีน้อยเกินไป ($\bar{X}=2.94$) สื่อการสอนไม่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน ($\bar{X}=2.74$) และนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X}=2.73$) นอกนั้นมีปัญหา ระดับมาก 2 ข้อ คือ นักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ($\bar{X}=3.61$) และความสนใจ/เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}=3.51$)

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาของปัญหาการใช้สื่อการสอน ด้านสื่อ

ข้อที่	ปัญหาการใช้สื่อการสอน ด้านสื่อ	\bar{X}	S.D.	ระดับปัญหา
1	สื่อมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ	3.55	0.98	มาก
2	สื่อการสอนที่มีอยู่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอน	2.82	0.90	ปานกลาง
3	สื่อขาดปัจจัยพื้นฐานทำให้เครื่องมือ อุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้	3.22	0.96	ปานกลาง
4	สื่อการสอนที่มีอยู่ขาดประสิทธิภาพ	3.44	1.04	ปานกลาง
5	สื่อล้าสมัย เนื้อหา ไม่ตรงกับสภาพปัจจุบัน	3.06	0.91	ปานกลาง
6	สถานที่ไม่เหมาะสมกับการใช้สื่อการสอนบางประเภท เช่น ไม่สามารถควบคุมแสงสว่างในขณะใช้เครื่องฉายได้	3.22	1.00	ปานกลาง
7	สื่อไม่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	2.46	0.77	น้อย
เฉลี่ย		3.11	0.93	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.19 จะเห็นว่าโดยภาพรวมปัญหาการใช้สื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านสื่อ มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.11$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีระดับปานกลาง 5 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สื่อการสอนที่มีอยู่ขาดประสิทธิภาพ ($\bar{X}=3.44$) สื่อขาดปัจจัยพื้นฐานทำให้เครื่องมือ อุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ ($\bar{X}=3.22$) สถานที่ไม่เหมาะสมกับการใช้สื่อการสอนบางประเภท เช่น ไม่สามารถควบคุมแสงสว่างในขณะใช้เครื่องฉายได้ ($\bar{X}=3.22$) สื่อล้าสมัย เนื้อหาไม่ตรงกับสภาพปัจจุบัน ($\bar{X}=3.06$) และสื่อการสอนที่มีอยู่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอน

($\bar{X} = 2.82$) นอกจากนี้ ด้านสื่อ ที่เป็นปัญหาอยู่ในระดับมากคือ สื่อมีจำนวนไม่เพียงพอกับความ ต้องการ ($\bar{X} = 3.55$) และด้านที่มีปัญหาระดับน้อย คือ สื่อไม่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ($\bar{X} = 2.46$)

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอนของ ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 42 จังหวัด นครสวรรค์ ประกอบด้วย (1) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาการใช้สื่อการสอน และ (2) ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อการสอน มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อการสอน

4.1.1 การจัดอบรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับครูทุกคนเมื่อเปลี่ยน หลักสูตร

4.1.2 การจัดการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความจำเป็น อย่างยิ่งในการใช้สื่อการสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น สื่อการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบ แอนิเมชัน (ICT flash animation) หรือบางครั้งต้องใช้การทดลองเสมือน

4.1.3 ควรเพิ่มการจัดอบรมครูผู้ใช้สื่อเพื่อการสอนและอบรมนักเรียนในฐานะ ผู้เรียน (ความรู้เบื้องต้นในการใช้สื่อ)

4.1.4 สื่อการสอนทดลองทางเคมีที่อันตรายต่อร่างกาย ไม่สามารถปฏิบัติได้ใน ห้องเรียน เพราะไม่มีเครื่องดูดควันถ่ายเทอากาศ อยากให้พัฒนาเป็นสื่อการทดลองเสมือนจริง มีภาพ เสียงชัดเจน สามารถสื่อสารให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายต่อการเรียนรู้ และกระตุ้นความสนใจได้ดี

4.1.5 โรงเรียนควรได้รับการสนับสนุน และพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ควรมีสื่อ การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมและเพียงพอ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

4.1.6 ควรประยุกต์วัสดุท้องถิ่นมาสร้างเป็นสื่อการเรียนการสอน

4.1.7 เวลาสำหรับการเรียนการสอนน้อยเกินไป ไม่สามารถใช้สื่อได้เต็มที่

4.1.8 ปัจจุบันสื่อการสอนมีราคาแพง ควรมีการอบรมการใช้สื่อการสอนที่สามารถ หยิบของใกล้ตัวมาใช้เป็นสื่อแบบง่าย ๆ และการอบรมการใช้สื่อมักจะมีการแสดงสื่อไม่สอดคล้องกับ ความต้องการของครู ทำให้ครูไม่ใส่ใจในการอบรม

4.1.9 กล้องจุลทรรศน์เป็นสิ่งจำเป็นมากในการเริ่มต้นการเรียนชีววิทยาเป็นความ ท้าทายและเปิดโลกทัศน์ของนักเรียน กระตุ้นความสนใจของนักเรียนและเพื่อให้ต่อยอดได้ เมื่อ

นักเรียนได้ฝึกใช้กล้องจุลทรรศน์ นักเรียนจะรู้สึกว่าคุณเข้าใกล้วิทยาศาสตร์มากขึ้น รู้สึกภูมิใจ และเพิ่มความอยากเรียนชีววิทยามากขึ้น สิ่งที่คุณคิดว่าจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ

- 1) เห็นของจริง ได้ทำจริง
- 2) อุปกรณ์/เครื่องมือมีประสิทธิภาพและเพียงพอ
- 3) เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ หรือเชื่อมโยงกับร่างกายของตนเองได้
- 4) มีแหล่งค้นคว้า เช่น ตำราทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ อินเทอร์เน็ต

4.1.10 การทดลองทางวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งต้องใช้เวลาและต้องเตรียมอุปกรณ์เอง ซึ่งไม่มีเวลาเพียงพอ อยากมีเจ้าหน้าที่

4.1.11 ควรจะมีสื่อการสอนที่หลากหลายมากขึ้น และมีความเหมาะสมต่อวัยของผู้เรียน

4.1.12 ครูควรมีสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยเหมาะสมกับสถานการณ์และสภาพปัจจุบัน

4.1.13 การทดลองทางวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งต้องใช้เวลาและต้องเตรียมอุปกรณ์เอง ซึ่งไม่มีเวลาเพียงพอ อยากมีเจ้าหน้าที่

4.1.14 จัดอบรมการสร้างสื่อโดยไม่ต้องมีการซื้อสื่อการสอนเพิ่มเข้ามาในโรงเรียน เช่น การสร้างสื่อจากสิ่งรอบตัวเรา ใช้ง่ายและเห็นเป็นรูปธรรม

4.1.15 ทางโรงเรียนเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก มีงบประมาณน้อยจึงไม่สามารถจัดซื้อสารเคมีที่มีราคาสูงได้ ในการทำการทดลอง จึงเป็นการอธิบายตามเนื้อหา นักเรียนจึงขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ขอความอนุเคราะห์จัดหาสารเคมี เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

4.1.16 การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บางเรื่อง การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์จะทำให้ นักเรียนมองภาพหรือสรุปข้อมูลได้ถูกต้อง เข้าใจง่ายขึ้น แต่ควรให้นักเรียนได้ทำการทดลอง ปฏิบัติการจริง จะทำให้นักเรียนเข้าใจได้อย่างถูกต้อง

4.1.17 เพื่อให้ นักเรียนสนใจและมีผลการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ดีมากขึ้น ควรจะมีสื่อเพื่อการสอนที่หลากหลายและมีแบบใหม่ๆเพิ่มขึ้น และในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ควรมีสื่อการสอนที่พร้อมใช้งานได้อย่างน้อย1ชนิด ต่อเนื่อง

4.1.18 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษไม่ค่อยพบปัญหาขาดแคลนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หรือมีอุปกรณ์น้อย มีงบประมาณจัดซื้ออย่างเพียงพอ แต่มีสื่อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ครูสามารถนำมาใช้สอนได้เล็กน้อย ส่วนใหญ่หาสื่อทางอินเทอร์เน็ตมาใช้สอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ยังมีน้อยอยู่ อยากให้มีการเผยแพร่มากขึ้น เพื่อครูจะได้นำมาใช้สอนเพื่อพัฒนานักเรียนในการเรียนการสอน นักเรียนจะสนใจสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่น่าสนใจ และง่ายต่อการเรียนของนักเรียนมากกว่าการฟังการ

บรรยายจากครู โดยเฉพาะเนื้อหาที่เข้าใจยาก สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น CAI WBI จะช่วยให้นักเรียน
เข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น

4.1.19 ควรส่งเสริมการอบรมการผลิตสื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ พร้อม
วิธีการใช้ ควรส่งเสริมการอบรมเทคนิควิธีการสอนแบบต่าง ๆ และควรอบรมให้คำแนะนำ การใช้สื่อ
นวัตกรรมให้คุ้มค่า

4.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาการใช้สื่อการสอน

4.2.1 สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บางชิ้นไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ
ในการทดลอง หรือไม่สามารถสื่อความรู้ความเข้าใจพื้นฐานได้ง่าย บางชิ้นมีกระบวนการที่ซับซ้อน
หรือไม่ค่อยสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน จึงควรมีการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผล
เข้าใจง่าย บางชิ้นสามารถออกแบบผลิตได้เอง จะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปใช้
ในชีวิตประจำวันได้

4.2.2 สื่อการสอนต่าง ๆ หลาย ๆ อย่างยังขาดความแข็งแรง ทนทาน ไม่ได้
มาตรฐาน และยังไม่ใช้งานได้

4.2.3 สื่อหรืออุปกรณ์การทดลองไม่มีคุณภาพ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการ
วัด มีผลต่อการสร้างมโนทัศน์

4.2.4 การใช้สื่อ ICT มีปัญหาสำหรับครูที่ใช้เป็นอย่างเดียว แต่มีปัญหาไม่
สามารถซ่อมได้ ถ้าโรงเรียนมีบุคลากรดูแลระบบอย่างสะดวกและมีบุคลากรซ่อมเพียงพอจะไม่เกิด
ปัญหา แต่ถ้าไม่มีดังกล่าว จะมีปัญหา

4.2.5 โรงเรียนขนาดเล็กมีปัญหาสำคัญในการจัดทำสื่อการสอนคือ งบประมาณ
ต้องให้ผู้บริหารเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และจัดสรรงบประมาณเพิ่มขึ้น

4.2.6 การผลิตสื่อควรคำนึงถึงความสมัยใหม่และความน่าสนใจของนักเรียน
 อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการสร้างแรงบันดาลใจ และการแสวงหาความรู้ต่อ มิใช่การเฉลยข้อมูลทั้งหมด
 โดยที่ครูไม่ต้องทำหรือแนะนำอะไรเพิ่มเติมเลย

4.2.7 โรงเรียนขนาดเล็กมีปัญหาสำคัญในการจัดทำสื่อการสอนคือ งบประมาณ
ต้องให้ผู้บริหารเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และจัดสรรงบประมาณเพิ่มขึ้น

4.2.8 โรงเรียนขนาดเล็กมีปัญหาเรื่องงบประมาณ การพัฒนาโรงเรียนต้องทำ
หลายๆด้านพร้อมกัน ทำให้จัดสรรงบในด้านวิชาการได้น้อย ถ้าหน่วยงานต้นสังกัดเห็นความสำคัญ
อยากให้ออกสื่อ สื่ออุปกรณ์ให้โรงเรียนขนาดเล็กบ้าง แต่ต้องสำรวจความต้องการก่อนและควรเป็น
สื่ออุปกรณ์ที่มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน

4.2.9 ขาดงบประมาณในการดำเนินการสร้างห้องปฏิบัติการ และสื่ออุปกรณ์และ
ขาดการสนับสนุนจากทางฝ่ายบริหาร ไม่เห็นความสำคัญ

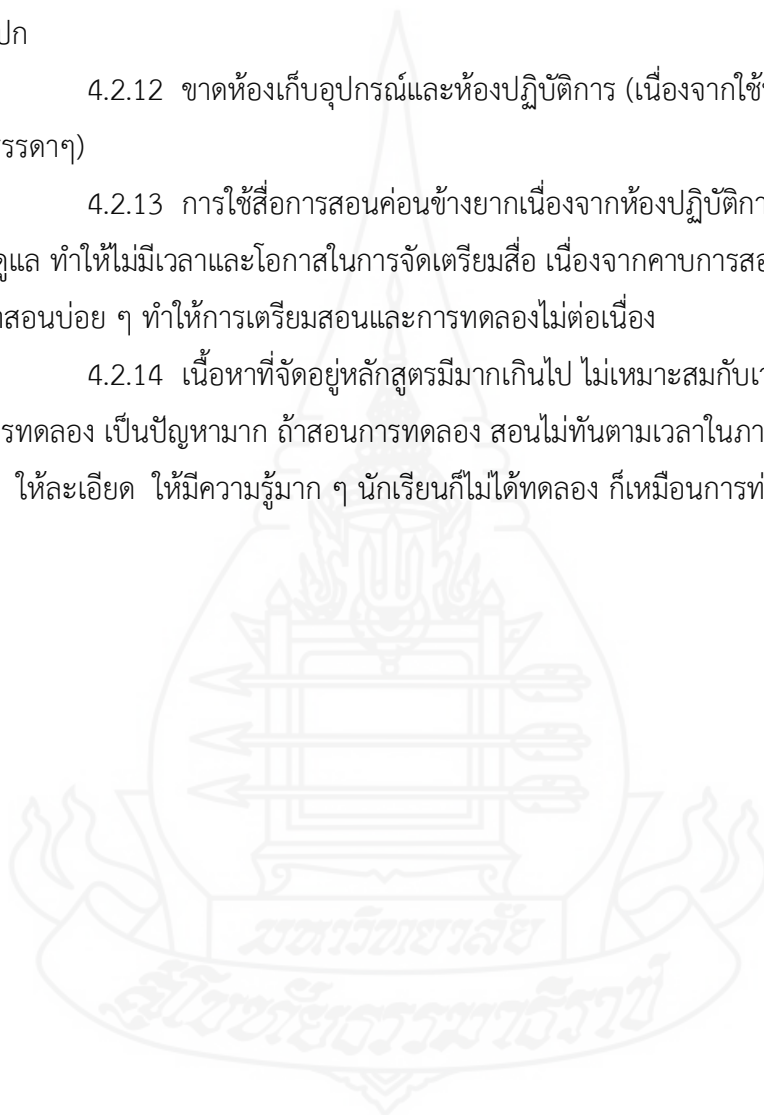
4.2.10 อุปกรณ์การทดลองบางอย่างซึ่งมีราคาแพง เช่น กล้องจุลทรรศน์ เกิดความเสียหาย ชำรุด และไม่ได้รับการบำรุงซ่อมแซมหรือจัดซื้อทดแทน

4.2.11 หนังสือเรียนไม่เหมาะสม และมีให้เลือกน้อยเกินไป สสวท.ผูกขาดตลาด และหนังสือของสสวท.เป็นหนังสือที่ไม่นำมาไว้ในระดับม.ปลาย เพราะเนื้อหาหนักและลึกเกินไป ควรทำให้น่าเรียน หนังสือและหลักสูตรไม่เข้ากัน เพราะหลักสูตรปรับเปลี่ยนไปปรับมา หนังสือเรียนก็เปลี่ยนแปลงแต่ปก

4.2.12 ขาดห้องเก็บอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการ (เนื่องจากใช้ห้องปฏิบัติการเป็นห้องเรียนธรรมดาๆ)

4.2.13 การใช้สื่อการสอนค่อนข้างยากเนื่องจากห้องปฏิบัติการมีการใช้ร่วมกัน และไม่มีผู้ดูแล ทำให้ไม่มีเวลาและโอกาสในการจัดเตรียมสื่อ เนื่องจากคาบการสอนชนกัน และเปลี่ยนวิชาสอนบ่อย ๆ ทำให้การเตรียมสอนและการทดลองไม่ต่อเนื่อง

4.2.14 เนื้อหาที่จัดอยู่หลักสูตรมีมากเกินไป ไม่เหมาะสมกับเวลา เป็นปัญหาการใช้สื่อในการทดลอง เป็นปัญหามาก ถ้าสอนการทดลอง สอนไม่ทันตามเวลาในภาคเรียนนั้น ๆ ถ้าจะสอนให้ทัน ให้ละเอียด ให้มีความรู้มาก ๆ นักเรียนก็ไม่ได้ทดลอง ก็เหมือนการท่องจำ



บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่องความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 จังหวัดนครสวรรค์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม และดำเนินการสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

1) เพื่อศึกษาความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์

2) เพื่อศึกษาปัญหาในการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1) เพื่อศึกษาความต้องการการใช้สื่อวัสดุ ประเภทสิ่งพิมพ์
- 2) เพื่อศึกษาความต้องการการใช้สื่อ ประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์
- 3) เพื่อศึกษาความต้องการการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- 4) เพื่อศึกษาความต้องการการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 5) เพื่อศึกษาความต้องการการใช้สื่อวิธีการและเทคนิคการสอนทางวิทยาศาสตร์
- 6) เพื่อศึกษาความต้องการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 7) เพื่อศึกษาสภาพปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

1.3 การดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 214 คน

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามความต้องการสื่อการสอนวิชา

วิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 1 ฉบับ มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามแบบเลือกตอบ จำนวน 8 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ ข้อคำถามแบบจัดอันดับ (Ranking question) ประมาณค่า 3 ระดับ รวมจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 168 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ความต้องการด้านสื่อวัสดุ จำนวน 21 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- ประเภทสิ่งพิมพ์ จำนวน 14 ข้อ
- ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 ข้อ

ด้านที่ 2 ความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์ทั่วไป จำนวน 10 ข้อ

ด้านที่ 3 ความต้องการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ

ด้านที่ 4 ความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์(ให้เลือกตอบเฉพาะสาขาที่ผู้ตอบแบบสอบถามสอน) ดังนี้

- สาขาเคมี จำนวน 22 ข้อ
- สาขาชีววิทยา จำนวน 10 ข้อ
- สาขาฟิสิกส์ จำนวนรวมทั้งหมด 90 ข้อ

แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ชุดแรงและการเคลื่อนที่จำนวน 20 ข้อ ชุดความดันจำนวน 6 ข้อ ชุดพลังงานและวัสดุจำนวน 9 ข้อ ชุดไฟฟ้าจำนวน 13 ข้อ ชุดแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก จำนวน 3 ข้อ ชุดคลื่นและเสียง จำนวน 7 ข้อ และชุดทดลองแสงจำนวน 5 ข้อ

ด้านที่ 6 ความต้องการใช้สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 11 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นข้อคำถามแบบปิด (Close ended question) แบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ และใช้คำถามปลายเปิด รวมจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 37 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน

ด้านที่ 1 ปัญหาการใช้สื่อการสอน จำนวน 36 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- | | |
|---------------------------|--------------|
| - ด้านโรงเรียน | จำนวน 7 ข้อ |
| - ด้านบุคลากรและครูผู้สอน | จำนวน 12 ข้อ |
| - ด้านนักเรียน | จำนวน 10 ข้อ |
| - ด้านสื่อ | จำนวน 7 ข้อ |

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามปลายเปิด

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2557 โดยแจกแบบสอบถามให้กับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 214 ฉบับ ได้รับคืน 184 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 85.98

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามระเบียบวิธีการทางสถิติ ประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปSPSS(Statistical Package for the Social Sciences) ทาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 สรุปผลการวิจัย ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1.4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า

ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศหญิงมากที่สุดจำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 69.6 และเป็นเพศชายจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 30.4 **อายุ** ตั้งแต่ 21-30 ปี จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3 รองลงมาคือ อายุระหว่าง 51-60 ปี จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 20.7 อายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 23.9 และอายุระหว่าง 41-50 ปี จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 20.7

คุณวุฒิทางการศึกษาสูงสุด ระดับปริญญาตรี มากที่สุด จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 66.3 รองลงมาคือปริญญาโท จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 33.7 **จบการศึกษา** วิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 29.89 สาขาเคมี จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 26.1 สาขาฟิสิกส์ จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 20.1 และสาขาชีววิทยา จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 19.6 และอื่น ๆ เช่น บริหารการศึกษา วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 4.35 **ประสบการณ์ในการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์** มากที่สุดคือ 1-5 ปี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 31.5 รองลงมาคือ 25 ปีขึ้นไป จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 26.1 ประสบการณ์ 16-20 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ

14.7 และ 6-10 ปี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 13.6 และมีประสบการณ์ในการสอนเท่ากัน คือ 11-15 ปี กับ 21-25 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 7.1 **ระดับชั้นที่ทำการสอน** มากที่สุด คือ สอนทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้น(ช่วงชั้นที่ 1-3) และมัธยมศึกษาตอนปลาย (ช่วงชั้นที่ 4-6) จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 42.4 รองลงมาคือสอนเฉพาะมัธยมศึกษาตอนปลาย (ช่วงชั้นที่ 4-6) จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 35.3 และสอนเฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนต้น(ช่วงชั้นที่ 1-3) จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 22.3 **แหล่งความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับสื่อการสอนสาระการเรียนรู้**

วิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เคยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน จำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 90.2 เคยศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากหนังสือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเอกสารต่าง ๆ จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 81.5 เคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 78.3 เคยผลิตสื่อประกอบการเรียนการสอน จำนวน 139 คน คิดเป็นร้อยละ 75.5 และเคยศึกษาดูงานทางด้านการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 52.2 **ขนาดโรงเรียน** อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามสังกัดโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 50.5 รองลงมาคือ ขนาดกลาง จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 25.5 ขนาดเล็ก จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 18.5 และ ขนาดใหญ่ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4

1.4.2 ความต้องการใช้สื่อการสอนของครูวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 42 จังหวัดนครสวรรค์พบว่า โดยภาพรวมครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อการสอน ความถี่ลำดับที่ 1 โดยความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น

- 1) **ความต้องการด้านสื่อวัสดุ** ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านสื่อวัสดุอยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ แบบฝึกปฏิบัติวิทยาศาสตร์
- 2) **ความต้องการด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์** ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านสื่อวัสดุประเภทอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Laboratory)
- 3) **ความต้องการด้านสื่ออุปกรณ์ทั่วไป** ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านสื่ออุปกรณ์ทั่วไป อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ
- 4) **ความต้องการด้านห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์** ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ห้องทดลองชีววิทยาและห้องทดลองเคมี
- 5) **ความต้องการด้านสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์** แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ สารเคมีต่าง ๆ

(2) ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ชุดวัดการสังเคราะห์แสง

(3) ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ตาชั่งสปริงมีสเกล ชุดการเคลื่อนที่แนววงกลม ชุดกฎของบอยล์ ชุดสาธิตทฤษฎีจลน์ ชุดไฟฟ้าสถิต ชุดแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องเคาะสัญญาณเวลา และชุดสเปกตรัม

6) ความต้องการด้านสื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านสื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ การทดลอง

7) ความต้องการด้านห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการด้านห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ห้องทดลอง ชีววิทยาและห้องทดลองเคมี

1.4.3 ปัญหาการใช้สื่อการสอนของอาจารย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า โดยปัญหาการใช้สื่อการสอนแบ่งเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1) ปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านโรงเรียน มีปัญหาด้านงบประมาณอยู่ในระดับมาก 3 ด้าน คืองบประมาณไม่เพียงพอในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสื่อการสอน ปัญหาการจัดการห้องวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นระบบ และปัญหาการจัดงบประมาณล่าช้า

2) ปัญหาการใช้สื่อการสอนด้านบุคลากรและครูผู้สอน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางได้แก่ ขาดบุคลากรดูแลจัดการสื่อ อุปกรณ์และห้องทดลองวิทยาศาสตร์ เวลาในการสอนไม่เพียงพอในการใช้สื่อ ความยุ่งยากในการเคลื่อนย้ายสื่ออุปกรณ์ ครูไม่มีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้สื่อการสอน ขาดผู้ให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะการใช้สื่อการสอน มีความรู้ไม่เพียงพอในการใช้สื่อการสอน และขาดประสบการณ์หรือความชำนาญในการใช้สื่อการสอน

3) ปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านนักเรียน ที่มีปัญหาอยู่ในระดับมากคือ นักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และความสนใจ/เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

4) ปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ด้านสื่อ ที่เป็นปัญหาอยู่ในระดับมากคือ สื่อมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ

1.4.4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของอาจารย์

สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 จังหวัดนครสวรรค์ มีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาการใช้สื่อการสอน

(1) สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บางชิ้นไม่ค่อยมีประสิทธิภาพในการทดลอง หรือไม่สามารถสื่อความรู้ความเข้าใจพื้นฐานได้ง่าย บางชิ้นมีกระบวนการที่ซับซ้อนหรือไม่ค่อยสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน จึงควรมีการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลเข้าใจง่าย บางชิ้นสามารถออกแบบผลิตได้เอง จะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

(2) สื่อการสอนต่าง ๆ หลาย ๆ อย่างยังขาดความแข็งแรง ทนทาน ไม่ได้มาตรฐาน และยังไม่ใช้งานได้

(3) สื่อหรืออุปกรณ์การทดลองไม่มีคุณภาพ ทำให้เกิดความปลอดภัยเคลื่อนในการวัด มีผลต่อการสร้างมโนทัศน์

(4) การใช้สื่อ ICT มีปัญหาสำหรับครูที่ใช้เป็นอย่างเดียว แต่มีปัญหาไม่สามารถซ่อมได้ ถ้าโรงเรียนมีบุคลากรดูแลและบอบอย่างสะดวกและมีบุคลากรซ่อมเพียงพอจะไม่เกิดปัญหา แต่ถ้าไม่มีดังกล่าว จะมีปัญหา

(5) โรงเรียนขนาดเล็กมีปัญหาสำคัญในการจัดทำสื่อการสอนคือ งบประมาณ ต้องให้ผู้บริหารเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และจัดสรรงบประมาณเพิ่มขึ้น

(6) การผลิตสื่อควรคำนึงถึงความสมัยใหม่และความน่าสนใจของนักเรียน อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการสร้างแรงบันดาลใจ และการแสวงหาความรู้ต่อ มีใช้การเฉลยข้อมูลทั้งหมดโดยที่ครูไม่ต้องทำหรือแนะนำอะไรเพิ่มเติมเลย

(7) โรงเรียนขนาดเล็กมีปัญหาสำคัญในการจัดทำสื่อการสอนคือ งบประมาณ ต้องให้ผู้บริหารเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และจัดสรรงบประมาณเพิ่มขึ้น

(8) โรงเรียนขนาดเล็กมีปัญหาเรื่องงบประมาณ การพัฒนาโรงเรียนต้องทำหลาย ๆ ด้านพร้อมกัน ทำให้จัดสรรงบในด้านวิชาการได้น้อย ถ้าหน่วยงานต้นสังกัดเห็นความสำคัญ อยากให้จัดสรร สื่ออุปกรณ์ให้โรงเรียนขนาดเล็กบ้าง แต่ต้องสำรวจความต้องการก่อน และควรเป็นสื่ออุปกรณ์ที่มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน

(9) ขาดงบประมาณในการดำเนินการสร้างห้องปฏิบัติการ และซื้ออุปกรณ์และขาดการสนับสนุนจากทางฝ่ายบริหาร ไม่เห็นความสำคัญ

(10) อุปกรณ์การทดลองบางอย่างซึ่งมีราคาแพง เช่น กล้องจุลทรรศน์ เกิดความเสียหาย ชำรุด และไม่ได้รับการบำรุงซ่อมแซมหรือจัดซื้อทดแทน

(11) หนังสือเรียนไม่เหมาะสม และมีให้เลือกน้อยเกินไป สสวท. ผูกขาดตลาด และหนังสือของสสวท.เป็นหนังสือที่ไม่นำมาไว้ในระดับม.ปลาย เพราะเนื้อหาหนักและลึกลงไป ควรทำให้น่าเรียน หนังสือและหลักสูตรไม่เข้ากัน เพราะหลักสูตรปรับเปลี่ยนไปปรับมา หนังสือเรียนก็เปลี่ยนแต่ปก

(12) ขาดห้องเก็บอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการ (เนื่องจากใช้ห้องปฏิบัติการเป็นห้องเรียนธรรมดา ๆ)

(13) การใช้สื่อการสอนค่อนข้างยากเนื่องจากห้องปฏิบัติการมีการใช้ร่วมกัน และไม่มีผู้ดูแล ทำให้ไม่มีเวลาและโอกาสในการจัดเตรียมสื่อ เนื่องจากคาบการสอนชนกัน และเปลี่ยนวิชาสอนบ่อย ๆ ทำให้การเตรียมสอนและการทดลองไม่ต่อเนื่อง

(14) เนื้อหาที่จัดอยู่หลักสูตรมีมากเกินไป ไม่เหมาะสมกับเวลา เป็นปัญหาการใช้สื่อในการทดลอง เป็นปัญหามาก ถ้าสอนการทดลอง สอนไม่ทันตามเวลาในภาคเรียนนั้น ๆ ถ้าจะสอนให้ทัน ให้ละเอียด ให้มีความรู้มาก ๆ นักเรียนก็ไม่ได้ทดลอง ก็เหมือนการท่องจำ

2) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความต้องการใช้สื่อการสอน

(1) การจัดอบรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับครูทุกคน เมื่อเปลี่ยนหลักสูตร

(2) การจัดการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้สื่อการสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น สื่อ ICT flash animation หรือบางครั้งต้องใช้ในการทดลองเสมือน

(3) ควรเพิ่มการจัดอบรมครูผู้ใช้สื่อเพื่อการสอนและอบรมนักเรียนในฐานะผู้เรียน (ความรู้เบื้องต้นในการใช้สื่อ)

(4) สื่อการสอนทดลองทางเคมีที่อันตรายต่อร่างกาย ไม่สามารถปฏิบัติได้ในห้องเรียน เพราะไม่มีเครื่องดูดควันถ่ายเทอากาศ อยากให้พัฒนาเป็นสื่อการทดลองเสมือนจริง มีภาพเสียงชัดเจน สามารถสื่อสารให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายต่อการเรียนรู้ และกระตุ้นความสนใจได้ดี

(5) โรงเรียนควรได้รับการสนับสนุน และพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
ควรมีสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมและเพียงพอ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนต่อไป

(6) ควรประยุกต์วัสดุท้องถิ่นมาสร้างเป็นสื่อการเรียนการสอน

(7) เวลาสำหรับการเรียนการสอนน้อยเกินไป ไม่สามารถใช้สื่อได้
เต็มที่

(8) ปัจจุบันสื่อการสอนมีราคาแพง ควรมีการอบรมการใช้สื่อการ
สอนที่สามารถหยิบของใกล้ตัวมาใช้เป็นสื่อแบบง่าย ๆ และการอบรมการใช้สื่อมักจะมี
การแสดงสื่อไม่
สอดคล้องกับความต้องการของครู ทำให้ครูไม่ใส่ใจในการอบรม

(9) กล้องจุลทรรศน์เป็นสิ่งจำเป็นมากในการเริ่มต้นการเรียนชีววิทยา
เป็นความท้าทายและเปิดโลกทัศน์ของนักเรียน กระตุ้นความสนใจของนักเรียนและเพื่อให้ต่อยอดได้
เมื่อนักเรียนได้ฝึกใช้กล้องจุลทรรศน์ นักเรียนจะรู้สึกที่ตนเข้าใกล้นักวิทยาศาสตร์มากขึ้น รู้สึกภูมิใจ
และเพิ่มความอยากเรียนชีววิทยามากขึ้น สิ่งที่คิดว่าจำเป็นสำหรับการเรียนชีววิทยาคือ

1. เห็นของจริง ได้ทำจริง
2. อุปกรณ์/เครื่องมือมีประสิทธิภาพและเพียงพอ
3. เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ หรือเชื่อมโยงกับร่างกายของ

ตนเองได้

4. มีแหล่งค้นคว้า เช่น ตำราทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ

อินเทอร์เน็ต

(10) การทดลองทางวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งต้องใช้เวลาและต้อง
เตรียมอุปกรณ์เอง ซึ่งไม่มีเวลาเพียงพอ อยากมีเจ้าหน้าที่

(11) ควรมีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายมากขึ้น และมีความเหมาะสมต่อ
วัยของผู้เรียน

(12) ครูควรมีสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยเหมาะสมกับ
สถานการณ์และสภาพปัจจุบัน

(13) การทดลองทางวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งต้องใช้เวลาและต้อง
เตรียมอุปกรณ์เอง ซึ่งไม่มีเวลาเพียงพอ อยากมีเจ้าหน้าที่

(14) จัดอบรมการสร้างสื่อโดยไม่ต้องมีการซื้อสื่อการเรียนเพิ่มเข้ามา
ในโรงเรียน เช่น การสร้างสื่อจากสิ่งรอบตัวเรา ใช้ง่ายและเห็นเป็นรูปธรรม

(15) ทางโรงเรียนเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก มีงบประมาณน้อยจึงไม่
สามารถจัดซื้อสารเคมีที่มีราคาสูงได้ ในการทำการทดลอง จึงเป็นการอธิบายตามเนื้อหา นักเรียนจึง

ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ขอความอนุเคราะห์จัดหาสารเคมี เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

(16) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บางเรื่อง การใช้สื่อ

อิเล็กทรอนิกส์จะทำให้นักเรียนมองภาพหรือสรุปข้อมูลได้ถูกต้อง เข้าใจง่ายขึ้น แต่ควรให้นักเรียนได้ทำการทดลอง ปฏิบัติการจริง จะทำให้นักเรียนเข้าใจได้อย่างถูกต้อง

(17) เพื่อให้ให้นักเรียนสนใจและมีผลการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ดีมากขึ้น ควรจะมีสื่อเพื่อการสอนที่หลากหลายและมีแบบใหม่ๆเพิ่มขึ้น และในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ควรมีสื่อการสอนที่พร้อมใช้งานได้อย่างน้อย 1 ชนิด ต่อเนื่อง

(18) โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษไม่ค่อยพบปัญหาขาดแคลนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หรือมีอุปกรณ์น้อย มีงบประมาณจัดซื้ออย่างเพียงพอ แต่มีสื่อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ครูสามารถนำมาใช้สอนได้เล็กน้อย ส่วนใหญ่หาสื่อทางอินเทอร์เน็ตมาใช้สอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ยังมีน้อยอยู่ อยากให้มีการเผยแพร่มากขึ้น เพื่อครูจะได้นำมาใช้สอนเพื่อพัฒนานักเรียนในการเรียนการสอนนักเรียนจะสนใจสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่น่าสนใจ และง่ายต่อการเรียนของนักเรียนมากกว่าการฟังการบรรยายจากครู โดยเฉพาะเนื้อหาที่เข้าใจยาก สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น CAI WBI จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น

(19) ควรส่งเสริมการอบรมการผลิตสื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ พร้อมวิธีการใช้ ควรส่งเสริมการอบรมเทคนิควิธีการสอนแบบต่าง ๆ และควรอบรมให้คำแนะนำการใช้สื่อ นวัตกรรมให้คุ้มค่า

2. อภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง ความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ มีประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลดังนี้

2.1 ความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษา ในจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า โดยภาพรวมครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อการสอน ความถี่ลำดับที่ 1 โดยความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์แบ่งเป็นด้านต่างๆดังต่อไปนี้

2.1.1 ความต้องการใช้สื่อวัสดุ

1) ประเภทสิ่งพิมพ์ ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อวัสดุ ประเภทสิ่งพิมพ์ อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ แบบฝึกปฏิบัติวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ มะลิ อัจฉิษฐ์

(2540) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะว่าแบบฝึกที่ดีและมีประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียน ประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะได้เป็นอย่างดี แบบฝึกที่ดีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญสำหรับครู ทำให้ลดภาระการสอนลงได้ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มที่และเพิ่มความมั่นใจในการเรียน ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ชาญชัย อาจิณสมภาร (2540) กล่าวถึงแบบฝึกที่เป็นวิถีทางที่สำคัญในการกระตุ้นและนำกิจกรรมการเรียนรู้ภายในหรือภายนอกชั้นเรียน ช่วยสร้างเจตคติที่ดีสูงานที่จะ ทำให้นักเรียนภูมิใจในความสำเร็จ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนทำให้ดีกว่าและพัฒนาอุปนิสัยการเรียน การสอนแบบเป็นเอกเทศ

2) *ประเภทอิเล็กทรอนิกส์* ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อวัสดุ ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Laboratory) สอดคล้องกับ พงศ์ระพี แก้วไทรชะ (2554) ที่ได้พัฒนา โปรแกรมห้องปฏิบัติการ จำลอง (Virtual Lab) แล้วพบว่าห้องปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม การเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ได้ โดยผลการทดสอบพบว่าโปรแกรม สามารถแสดงผลได้ ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 92 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ นอกจากนี้ สุจินต์ ว่างสุยะ วิศิษฐ์ สิงห์สมโรจน์ และ วิฑูร ชื่นวชิรศิริ ได้ร่วมกันจัดทำสื่อ การสอนฟิสิกส์ เรื่อง ห้องทดลองวิทยาศาสตร์เสมือน:การทดลองฟิสิกส์ (Virtual Lab: Physics Laboratory) เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการเรียนรู้ของนักเรียน ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลน เครื่องมือสำหรับการทดลอง โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงวิธีการทดลองที่ถูกต้อง ทำให้ลด เวลาในการใช้ห้องทดลองจริงเพื่อให้ห้องทดลองจริงถูกใช้งานได้อย่างทั่วถึง ลดความเสี่ยงที่จะทำ ให้เกิดความเสียหายให้เกิดแก่อุปกรณ์การทดลอง ลดภาระของครูในการอธิบายให้นักเรียนและเปิด โอกาสให้ นักเรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.1.2 ความต้องการใช้สื่ออุปกรณ์ทั่วไป

1) *ประเภทอุปกรณ์ทั่วไป* ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อการสอน อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ ดังที่นิคม ทาแดง และศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524: 21-30) กล่าวว่า สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ นิยมนำมาใช้เป็นสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สื่ออุปกรณ์ประเภทเครื่องฉายสำหรับสอนวิทยาศาสตร์ เป็นอุปกรณ์เครื่องฉายต่าง ๆ ที่ต้องใช้ ร่วมกันวัสดุการสอนของเครื่องฉายแต่ละประเภท โดยในปัจจุบันเครื่องฉายภาพ 3 มิติ กำลังเป็นที่ นิยม เพราะถูกนำมาใช้แทนที่เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ การนำเครื่องฉายภาพ 3 มิติมาใช้เป็นสื่อใน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมมาก เนื่องจากมีสื่อมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการ เช่น สามารถนำเสนอวัสดุได้ทุกประเภททั้งวัสดุทึบแสง โปร่งแสง หรือสามมิติ และสามารถนำเสนอเป็น ภาพเคลื่อนไหวได้เมื่อรับสัญญาณภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยภาพที่ถูกนำเสนอบนเครื่องฉาย ภาพ 3 มิติ นี้ จะให้สีเหมือนจริง และสามารถขยายภาพให้ผู้เรียนจำนวนมากมองเห็นได้ง่าย

2) ประเภทอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

- สาขาเคมี ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อการสอน อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ สารเคมีต่าง ๆ ดังที่นิคม ทาแดง และคันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524: 21-30) กล่าวว่าอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ประเภทสารเคมี เป็นสารพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น กรด ต่าง เกลือ ซึ่งไม่ว่าเป็นวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือตอนปลาย ล้วนมีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมไว้ให้พร้อม โดยเฉพาะในชั้นเก็บของ ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จะต้องจัดเก็บให้เหมาะสม เป็นระเบียบ ปลอดภัย มีป้ายบอกชื่อสารให้เด่นชัด เพื่อกันการหยิบใช้ผิดพลาดได้ การจัดเตรียมสารเคมีควรพิจารณาเนื้อหาและโครงสร้างเนื้อหาในหลักสูตรโดยละเอียด เพื่อจะได้เลือกสารเคมีที่เหมาะสมใช้ในการศึกษาทดลองได้หลายเรื่อง และพยายามหลีกเลี่ยงสารที่มีอันตรายให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

- สาขาชีววิทยา ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อการสอน อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ชุดวัดการสังเคราะห์แสง เป็นอุปกรณ์การวัดการดูดกลืนแสงหรือสเปกตรัมของสารสีโดยใช้เครื่องมือดังกล่าว นอกจากจะเป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย สะดวก ยังให้ผลการทดลองที่ชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และให้ข้อมูลที่มากกว่า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้น

- สาขาฟิสิกส์ ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อการสอน อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ชุดแม่เหล็กไฟฟ้า ดังที่นิคม ทาแดง และคันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524: 21-30) กล่าวว่าอุปกรณ์วิทยาศาสตร์วัสดุแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นพวกวัสดุพื้นฐานที่ต้องใช้ในระดับมัธยมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ฟิสิกส์และเคมี วัสดุต่าง ๆ เหล่านี้ อาจจัดหามาจากวัสดุที่มีใช้ในชีวิตประจำวัน ของเหลือใช้ หรือของผู้สอนอาจดัดแปลงขึ้นมาได้ เช่น พวกผงเหล็ก สายไฟขนาดต่าง ๆ แม่เหล็กถาวร แท่งเหล็ก ลวด สังกะสี อะลูมิเนียม ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ ตัวต้านทานไฟฟ้า ตัวประจุไฟฟ้า แผ่นดีบุก ฟิวส์ เต้าไฟฟ้า หัวแร้ง ลวดบัดกรี ฯลฯ

2.1.3 ความต้องการใช้สื่อห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อการสอน อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ ห้องทดลองชีววิทยาและห้องทดลองเคมี สอดคล้องกับ นฤดล ตามพ์สุกรี, รังสรรค์ วงศ์สรรค์, และ ทิพย์วรรณ พิงสุวรรณรักษ์ (2542) ได้กล่าวว่า การปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการถือเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผู้เรียนต้องมีความรู้ทางทฤษฎีและทักษะในการทดลองจริง แต่บางรายวิชานั้นมีผู้เรียนจำนวนมาก สถานศึกษาจะต้องลงทุนในการจัดการเรียนการสอนสูงทำให้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบของการปฏิบัติการทดลองที่นอกเหนือจากการปฏิบัติในห้องทดลอง

2.1.4 ความต้องการใช้สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการใช้สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับความถี่ลำดับที่ 1 คือ การทดลอง ดังที่นิคม ทาแดง และศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524: 21-30) กล่าวว่า การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อวิธีการที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญและใช้มากที่สุด เพราะการทดลองวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่ผู้ทำการทดลองได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนของการทดลอง เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่ตั้งไว้ และได้มาซึ่งคำตอบทางวิทยาศาสตร์จากวิธีการที่เชื่อถือและพิสูจน์ได้

2.2 ปัญหาการใช้สื่อการสอนของอาจารย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 42 จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ปัญหาการใช้สื่อการสอนแบ่งเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.2.1 ปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านโรงเรียน มีปัญหาด้านงบประมาณอยู่ในระดับมาก 3 ด้าน คือ งบประมาณไม่เพียงพอในการบำรุงรักษาและซ่อมแซม สื่อการสอน ปัญหาการจัดการห้องวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นระบบ และปัญหาการจัดงบประมาณล่าช้า สอดคล้องกับเกณฑ์การเลือกสื่อการสอน ควรเลือกสื่อการสอนที่มีวิธีการใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก และหลังใช้งานควรเก็บรักษาได้ง่าย ๆ ตลอดจนไม่ต้องใช้วิธีการบำรุงรักษาที่สลับซับซ้อนหรือมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงอีกด้วย

2.2.2 ปัญหาการใช้สื่อการสอนด้านบุคลากรและครูผู้สอน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางได้แก่ ขาดบุคลากรดูแลจัดการสื่อ อุปกรณ์และห้องทดลองวิทยาศาสตร์ เวลาในการสอนไม่เพียงพอในการใช้สื่อ ความยุ่งยากในการเคลื่อนย้ายสื่ออุปกรณ์ ครูไม่มีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้สื่อการสอน ขาดผู้ให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะการใช้สื่อการสอน มีความรู้ไม่เพียงพอในการใช้สื่อการสอน และขาดประสบการณ์หรือความชำนาญในการใช้สื่อการสอน สอดคล้องกับการศึกษาของสุรศักดิ์ ขำสิน (2539) ศึกษาเรื่องสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย พบว่า ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านครู ปัญหาที่อยู่ในระดับมากได้แก่การขาดผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ขาดครูที่มีประสบการณ์ด้านการสอน ต้องส่งไปอบรมเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังพบว่าปัญหาจากผู้สอน โดยทั่วไปจะมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ การวัด และการประเมินผลการเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องพัฒนาความรู้ความสามารถตนเองให้ทันสมัย เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในส่วนของปัญหาจากตัวผู้เรียน และผู้บริหาร ผู้สอนไม่แก้ไขได้โดยตรงเพราะไม่สามารถเลือกผู้เรียน และผู้บริหารได้ แต่ผู้สอนสามารถรับรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นและปรับตัวให้สามารถอยู่กับปัญหาและแก้ปัญหาตามแต่เวลา และโอกาส หรือที่เรียกว่าพลิกแพลงตามสภาพการณ์ ภายใต้หลักการและเหตุผลที่ถูกต้องเหมาะสมได้ ส่วนปัญหาจากตัวผู้สอน เป็นสิ่งที่ผู้สอนสามารถแก้ไข ปรับปรุงพัฒนาได้อย่างเต็มที่ จึงควรเปิดใจรับฟังรับรู้ปัญหาเพื่อ

หาวิธีแก้ไข บุคคลที่สามารถบอกปัญหาให้ผู้สอนรับรู้มีหลายกลุ่ม เช่น ผู้เรียน ผู้สอน ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ (สืบค้นจาก <http://e-book.ram.edu/e-book/s/SE743/chapter14.pdf>)

2.2.3 ปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านนักเรียน ที่มีปัญหาอยู่ในระดับมากคือ นักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และนักเรียนยังไม่มี ความสนใจ รวมทั้งมีเจตคติที่ไม่ค่อยดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับการศึกษาของสุขฤกษ์ ดีโนนโพธิ์ (2554) พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คือ ความถนัดทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30 ซึ่งการมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จะก่อให้เกิดความรู้พร้อมที่จะใช้ความคิดสติปัญญาเพื่อการเรียน การทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความรู้สึกของเด็กที่พร้อม หรือล้าหลังด้วยเหตุผลใด ๆ การแสดงออกอาจเห็นไม่ชัดเจน แม้กิริยาที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือครู และในบางกรณีเด็กจะรู้สึกกว่าตนเองมีความรู้สึกไม่ดีต่อสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ทราบสาเหตุ เจตคติของบุคคลจึงอาจกล่าวว่าจะเข้าไปอยู่ในสามัญสำนึกโดยไม่รู้สึกรู้สึกร่วมกัน การศึกษาของรัตนภรณ์ ริยะปา (2550) ได้ทำการศึกษาเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงมีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 3.05 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.40 นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 2.89 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.66 และนักเรียนระดับผลการเรียนต่ำ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับค่อนข้างไม่ดี มีค่าเฉลี่ย 2.44 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.52

2.2.4 ปัญหาการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ด้านสื่อ ที่เป็นปัญหาอยู่ในระดับมากคือ สื่อมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ สอดคล้องกับการศึกษาของกรรณิการ์ พิมพรส (2546) ศึกษาเรื่องสภาพและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา10 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอเพียงกับความต้องการของครูร้อยละ 78.26 จำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ เช่น เครื่องฉายภาพ จอแอลซีดี โทรทัศน์ ลำโพง เป็นต้น และจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับความต้องการของนักเรียนเป็นจำนวนเท่ากัน ร้อยละ 77.39

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 จากการวิจัยพบว่าครุวิทยาศาสตร์มีความต้องการมากที่สุด ได้แก่ แบบฝึกปฏิบัติวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Laboratory) เครื่องฉายภาพ 3 มิติ (Visualizer) วิธีการสอนวิทยาศาสตร์คือ การสื่ออุปกรณ์ ได้แก่ สารเคมีต่าง ๆ ชุดวัดการสังเคราะห์แสง ตาชั่งสปริงมีสเกล ชุดการเคลื่อนที่แนววงกลม ชุดกฎของบอยล์ ชุดสาริตทฤษฎีจลน์ ชุดไฟฟ้าสถิต ชุดแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องเคาะสัญญาณเวลา และชุดสเปกตรัม วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การทดลอง และห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาและเคมี ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการสนับสนุนให้เกิดสื่อการเรียนรู้ดังกล่าว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.1.2 จากการวิจัยพบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ ปัญหาด้านงบประมาณอยู่ในระดับมาก 3 ด้าน คืองบประมาณไม่เพียงพอในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสื่อการสอน ปัญหาการจัดการห้องวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นระบบ และปัญหาการจัดงบประมาณล่าช้า ปัญหานักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และความสนใจ/เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และสื่อมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ ดังนั้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 นครสวรรค์ควรจัดสรรงบประมาณเพิ่มเพื่อบริหารจัดการสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงคุณภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.2.2 ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาด้านนักเรียน ที่มีปัญหาอยู่ในระดับมากคือนักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และความสนใจ/เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาปัจจัยด้านอื่น ๆ ซึ่งอาจจะที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 นครสวรรค์ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัดทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เป็นต้น

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร
- กรรณิการ์ พิมพ์รส (2546) การศึกษาเรื่องสภาพและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา วิทยาลัยนพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กระทรวงศึกษาธิการ (2556) สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2011 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แอดวานซ์ ฟรินดิง เซอร์วิส
- กิดานันท์ มลิทอง (2540) เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ขวัญชัย ขำวงษ์ และชุติมา จรุงพัฒนานนท์ (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความต้องการใช้สื่อการศึกษาของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดพื้นที่กรุงเทพมหานคร โครงสร้างของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 .สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42. สืบค้นจาก <http://www.secondary42.obec.go.th/> เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2557
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554) ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ อรุณการพิมพ์ (หน้า135-176) คู่มือสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหาร ครู และนักเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการประเมินตามโครงการวิจัยนานาชาติ (PISA และ TIMSS) กรุงเทพมหานคร (2554) พิมพ์ครั้งที่ 1 พริกหวานกราฟฟิค
- จุฑารัตน์ เอื้ออำนวย (2549) จิตวิทยาสังคม กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 150-170
- ชำนาญ เชาวกีรติพงศ์ (2534) "หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย" ใน เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย หน่วยที่ 1-7 หน้า 1-52 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศิลปศาสตร์

- กระทรวงศึกษาธิการ (2541) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑.
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
๑๔ กรกฎาคม ๒๕๕๑
- นวลจิตต์ เขวกีร์ติพงศ์ (2556) “การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ใน *เอกสารการสอน
ชุดวิชาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 2* หน่วยที่ 9 หน้าที่ 5-105 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- นฤตล ตามพ์สุกรี รังสรรค์ วงศ์สรรค์ และ ทิพย์วรรณ พังสุวรรณรักษ์ (2552) ระบบปฏิบัติการ
จริงสำหรับรายวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 โดยผ่านเครือข่ายระบบจัดการการ
เรียนรู้. ECTI-CARD 2009, May'09, pp. 97-102
- นฤมล ยุตาคม และ พรทิพย์ ไชยโส (2542) การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ประจำการเพื่อการจัด
การเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.
2542
- นวลศิริ เปาโรหิต (2545) จิตวิทยาสังคมเบื้องต้น กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นิคม ทาแดง และศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2524) “ชื่อเรื่อง” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา*
หน่วยที่ 8 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช แขนงวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ผดุงยศ ดวงมาลา (2523) การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ปัตตานี คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- พัชรภรณ์ พสุวัต (2522) พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2552 ความหมายของสื่อ
- ประจักษ์ สูดประเสริฐ (2531) การพัฒนารูปแบบระบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ประสิทธิ์ ใหม่เพ็ชรวงศ์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัญหาและความต้องการใช้สื่อ
การเรียนการสอนของครูโรงเรียนคาทอลิกในสังกัดมณฑลนครราชสีมา
- ปิยพร ชุมจันทร์ (2542) การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ภายใต้
โครงการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ : กรณีศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 จังหวัดนครสวรรค์
- มังกร ทองสุคติ การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร
บัวหลวงการพิมพ์ ม.ป.ป.

- รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่
การศึกษา นครสวรรค์เขต 42(2554)
วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551) สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้ ปทุมธานี สกายบุ๊กส์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ นฤมล ยุตาคม และ พรทิพย์ ไชยใส (2551) .สภาพการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในประเทศไทย วารสารวิจัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ปีที่ 13 ฉบับที่ 11 ธันวาคม
วาสนา ประवालพฤษ์ จันทนา เลือดกรุงศรี ผดุงศักดิ์ วิศิษฐ์วุฒิกุล บุญทวี อรุณมาศ
ยรรยง ปกป้อง และ ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2542) การศึกษาสภาพปัญหาและ
ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (Study
of Learning Conditions : Obstacle and Success In Science of Lower Secondary
Classes) สืบค้นจาก <http://www.watpon.com/journal/abstract1.htm> เมื่อวันที่
10 พฤษภาคม 2557
- สาโรจน์ จ้องสละ (2553) การใช้ชุดทดลองทัศนศาสตร์เพื่อเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนเรื่องเลนส์
และทัศนอุปกรณ์ Using geometric optics kit (go-kit) to promote student's
learning in lenses and optical Instrument วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ ดิลกะ ลัทธิพิพัฒน์ และ อัมมาร สยามวา การปฏิรูปการศึกษารอบใหม่ :
สู่การศึกษาที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึง การสัมมนาวิชาการประจำปี 2554 กรุงเทพมหานคร
สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 2555
- สมจิต สวธน์ไพบูลย์ (2535) ประมวลผลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- สุนฉัตร มาคุณ เปรมจิตร บุญสาย และอุษา คงทอง (2553) ปัญหาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 ของครูโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
สระแก้ว วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์ จ.ปทุมธานี
- สุรศักดิ์ ขำสิน (2539) สภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ของโรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย
- อรัญญา ประสารกลาง (2548) ผลการสอนโดยวิธีการทดลองที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อัญมณี ปิณฑะบุตร (2545) สภาพและความต้องการสื่อการเรียนการสอนของอาจารย์เคมีโรงเรียน
มัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ สืบค้นจาก <http://e-book.ram.edu/e-book/s/SE743/chapter14.pdf> .หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สืบค้นเมื่อวันที่ 10
พฤษภาคม 2557

Tuttas J., Wagner B. (2001). Distributed Online Laboratories. International Conference
on Engineering Education. August 6 – 10, 2001 Oslo, Norway.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถาม



แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถาม

เรื่อง ความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์

คำชี้แจง โปรดตอบแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของแบบสอบถามฉบับนี้ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงดังนี้

() ดีมาก

() ดี

() ปานกลาง เพราะ.....

() ปรับปรุง เพราะ.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

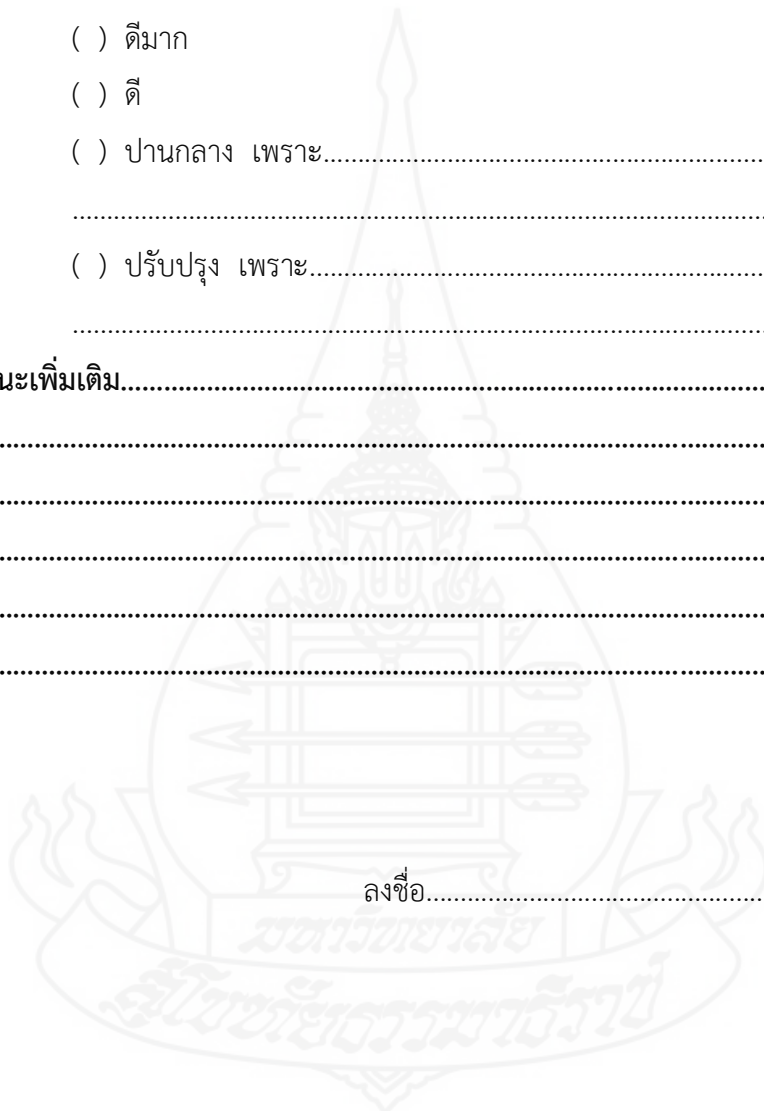
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



แบบประเมินความสอดคล้อง

เรื่อง ความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์

ผู้วิจัย นายสน ชมชื่น

- คำชี้แจง** แบบประเมินฉบับนี้ให้ท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาข้อคำถามสำหรับการวิจัยแต่ละข้อว่ามีความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระในการวิจัยหรือไม่ โดย
- | | | | |
|---------------------------|-------------------|---|-------------|
| 1. ถ้าเห็นว่าสอดคล้อง | โปรดทำเครื่องหมาย | ✓ | ลงในช่อง +1 |
| 2. ถ้าไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง | โปรดทำเครื่องหมาย | ✓ | ลงในช่อง 0 |
| 3. ถ้าเห็นว่าไม่สอดคล้อง | โปรดทำเครื่องหมาย | ✓ | ลงในช่อง -1 |
- และโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

1. ความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
1. สื่อวัสดุ ประเภทสิ่งพิมพ์				
1) หนังสือแบบเรียน/ตำรา				
2) แบบฝึกปฏิบัติวิทยาศาสตร์				
3) วารสาร				
4) นิตยสาร				
5) จุลสาร				
6) หนังสือพิมพ์				
7) วิทยานิพนธ์				
8) รายงานการวิจัย				
9) สารานุกรม				
10) พจนานุกรม				
11) หนังสืออ้างอิง				
12) หนังสือเกมส์				
13) ปริศนาทางวิทยาศาสตร์				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
2. สื่อ ประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์				
1) เครื่องเล่นแผ่นวีซีดี				
2) เครื่องเล่นแผ่นดีวีดี				
3) กล้องฉายภาพ 3 มิติ(Visualizer)				
4) เครื่องคอมพิวเตอร์				
5) เครื่องปริ้นเตอร์				
6) เครื่องขยายเสียง				
7) คอมพิวเตอร์				
8) กล้องถ่ายภาพดิจิทัล				
9) กล้องบันทึกภาพวีดีโอ				
10) ไมโครโฟน				
3. สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์				
3.1 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี				
1) คาลอริมิเตอร์แบบฝาปิดมีรูเสียบเทอร์โมมิเตอร์				
2) เครื่องตรวจสอบสภาพการนำไฟฟ้า				
3) เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า				
4) ไมโครแอมมิเตอร์ - โวลต์มิเตอร์				
5) สเปกโตรสโคป				
6) แบบจำลองผลึก				
7) แบบจำลองโมเลกุล (สำหรับครู)				
8) ลวดนิกโครม				
9) ตารางธาตุ (แผ่นใหญ่)				
10) ตารางธาตุ (แผ่นเล็ก)				
11) แอมมิเตอร์				
12) โวลต์มิเตอร์				
13) โวลต์มิเตอร์				
14) กล้องแสง				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
3. สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์				
3.1 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี (ต่อ)				
15) หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำAC/DC				
16) ชุดเครื่องชีวิต				
17) ชุดแสงฟิสิกส์				
18) ชุดสเปกตรัม				
19) หลอดบรรจุแก๊สนีออน				
20) หลอดบรรจุแก๊สไอปรอท				
21) หลอดบรรจุแก๊สไฮโดรเจน				
22) หลอดบรรจุแก๊สฮีเลียม				
23) สายไฟพร้อมที่เสียบหัวท้าย ยาว 50 ซม.				
24) สายไฟพร้อมหัวเสียบและคลิปปากจระเข้ยาว 50 ซม. (2 เส้น/ชุด)				
3.2 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา				
1) กรอบนับประชากร				
2) ปอดเทียม				
3) สวิตช์แปลงตอน				
4) ชุดวัดอัตราการสังเคราะห์แสง				
5) เครื่องมือวัดความใสของน้ำ				
6) ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ				
7) เครื่องมือชุดโบทมิเตอร์				
8) ชุดจับสัตว์เล็กในดิน				
9) แผ่นสีทดสอบความสามารถในการเห็นสี				
10) ไม้เมตร				
3.3 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์				
1) ตาชั่งสปริงมีสเกล				
2) ชุดทดลองกฎของบอยล์				
3) ชุดทดลองการเคลื่อนที่ในแนววงกลม				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
3.3 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ (ต่อ)				
4) ชุดแม่เหล็กไฟฟ้า (ฟิสิกส์)				
5) ชุดไฟฟ้าสถิต				
6) ชุดไฟฟ้าสถิต				
7) แผ่นไม้เสียดทาน				
8) รางไม้				
9) แขนรางไม้พร้อมรอก				
10) ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบแกว่ง (ซิมเปิลฮาร์โมนิค)				
11) เครื่องเคาะสัญญาณเวลา				
12) ชุดทดลองการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง				
13) ชุดรถทดลอง				
14) เครื่องชั่งกระแส				
15) กล้องถ่านไฟฉาย				
16) เครื่องจ่ายไฟฟ้าโวลต์สูง				
17) ชุดสนามไฟฟ้า				
18) แอมมิเตอร์				
19) โวลต์มิเตอร์				
20) กล้องแสง				
21) ลวดความต้านทานเปลี่ยนค่าได้				
22) หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำAC/DC				
23) เซลล์ควีน				
24) เครื่องชั่งมวล				
25) ชุดสาธิตโมเมนตัม				
26) ชุดมวลความเฉื่อย				
27) ถาดทดลองความเฉื่อย				
28) ชุดสาธิตทฤษฎีจลน์				
29) ชุดแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
3.3 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ (ต่อ)				
30) ชุดเครื่องชีวิต				
31) ชุดแสงฟิสิกส์				
32) ชุดคลื่นเสียงพร้อมหลอดกำเนิด				
33) หลอดกำเนิด + ลำโพง				
34) ชุดกล้องโทรทรรศน์ จุลทรรศน์ และทัศนศาสตร์				
35) ชุดถาดคลื่นน้ำ				
36) ชุดสเปกตรัม				
37) เครื่องยิงวัตถุด้วยมุมต่างๆ				
38) ชุดเครื่องวัดแรงตึงผิว				
39) ชุดทดลองความหนืด				
40) ชุดทดลองความยืดหยุ่น				
41) ชุดมาโนมิเตอร์				
42) แท่งพลาสติกเครื่องวงกลม				
43) ถ้วยยูรีก้า				
44) ชุดพื้นเอียง				
45) ชุดคาน				
46) ชุดเป่าให้แยก				
47) รางปรับมุมได้พร้อมลูกปืน				
48) ชุดการต่อเซลล์ไฟฟ้า				
49) ไม้เมตร				
50) ชุดทดลองความสัมพันธ์ของความดัน ของเหลวกับความลึก				
51) ชุดทดลองการดูดกลืนความร้อนของสี				
52) ชุดเสียงในตุ๊กกลาง				
53) ชุดกล่องแสดงการผสมของแสงสี				
54) ฐานหลอดไฟพร้อมหลอดไฟ				
55) ชุดตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงกับการเคลื่อนที่				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
3.3 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ (ต่อ)				
56) ชุดทดลองสนามแม่เหล็ก				
57) สายไฟพร้อมขั้วเสียบและคลิปปากจระเข้ยาว 50 ซม. (2 เส้น/ชุด)				
58) สายไฟพร้อมที่เสียบหัวท้าย ยาว 50 ซม.				
59) ถูทราย 500 กรัม				
60) ห่วง + น็อต 8 ตัว (ชุดน้ำหนักร)				
61) แท่งเหล็กมวล 500 กรัม (ชุดน้ำหนักร)				
62) สปริงสาคิตคลีน				
63) ส้อมเสียง				
64) ไม้เคาะส้อมเสียง				
4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์				
1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction)				
2) การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI:Web-based Instruction)				
3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book)				
4) การฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Training: Electronic Training)				
5) การเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)				
6) ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Laboratory)				
5. วิธีการและเทคนิคการสอนทางวิทยาศาสตร์				
1) การสาธิต				
2) การทดลอง				
3) การบรรยายและการอภิปราย				
4) การแสดงบทบาทสมมุติ/แสดงละคร				
5) สถานการณ์จำลอง				
6) การศึกษานอกสถานที่				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
5. วิธีการและเทคนิคการสอนทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)				
7) การจัดนิทรรศการ				
8) ประสบการณ์จริง/มีส่วนร่วมในสถานการณ์จริง				
9) แบบทดสอบ				
10) สัมมนา				
11) ประชุม				
6. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์				
1) ห้องปฏิบัติการทดลองชีววิทยา				
2) ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี				
3) ห้องปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์				

ตอนที่ 3 ปัญหา และอุปสรรคในการใช้สื่อการสอน

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
1. ปัญหา อุปสรรค ของโรงเรียน				
1) งบประมาณไม่เพียงพอในการจัดซื้อสื่อการสอน				
2) งบประมาณไม่เพียงพอในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสื่อการสอน				
3) งบประมาณไม่เพียงพอในการซื้อวัสดุอุปกรณ์สิ้นเปลือง				
4) การจัดงบประมาณล่าช้า ไม่ทันตามต้องการ				
5) การจัดการห้องวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นระบบ				
6) ห้องวิทยาศาสตร์คับแคบ ขาดตู้เก็บอุปกรณ์				
7) ขาดบุคลากรดูแลจัดการสื่อ อุปกรณ์ และห้องทดลองวิทยาศาสตร์				
8) ขาดระบบการบริหารงานที่ดี				
9) ขาดการบริหารจัดการเกี่ยวกับสื่อ				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
1. ปัญหา อุปสรรค ของโรงเรียน (ต่อ)				
10) ไม่มีการจัดอบรมการใช้สื่อบางประเภทเพื่อความรู้ชำนาญ				
11) ผู้บริหารควรให้ความสำคัญต่อสื่อและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์				
2. ปัญหา อุปสรรค ของบุคลากรและครูผู้สอน				
1) มีความรู้ไม่เพียงพอในการใช้สื่อการสอน				
2) ขาดทักษะการใช้สื่อ				
3) ขาดประสบการณ์หรือความรู้ชำนาญในการใช้สื่อการสอน				
4) ครูไม่มีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้สื่อการสอน				
5) ไม่ชอบใช้สื่อการสอน				
6) ไม่เห็นความสำคัญของการใช้สื่อการสอน				
7) ไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าจะเลือกใช้สื่อการสอนชนิดใดจึงจะเหมาะกับเนื้อหาวิชาที่สอน				
8) ไม่รู้วิธีการนำสื่อการสอนไปใช้ประกอบการสอน				
9) ความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้สื่อการสอน				
10) มีปัญหาในการควบคุมชั้นตอนในขณะที่ใช้สื่อการสอน				
11) เวลาในการสอนไม่เพียงพอในการใช้สื่อ				
12) เสียเวลาในการเตรียมการสอน				
13) ความยุ่งยากในการเคลื่อนย้ายสื่ออุปกรณ์				
14) ขนาดผู้ให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะการใช้สื่อการสอน				
15) ไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน				
3. ปัญหา อุปสรรค ของนักเรียน				
1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
3. ปัญหา อุปสรรค ของนักเรียน(ต่อ)				
2) นักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน				
3) ความสนใจ/เจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์				
4) นักเรียนไม่มีอุปกรณ์การใช้สื่อ				
5) นักเรียนขาดความรู้ในการใช้สื่อ				
6) นักเรียนขาดความตั้งใจในการเรียนโดยเน้นความสนุกสนาน มากกว่าเนื้อหาสาระ				
7) ใช้เครื่องมือในการสืบค้นข้อมูลไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสม				
8) เวลาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีน้อยเกินไป				
9) นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน				
10) สื่อการสอนไม่ดึงดูดความสนใจ				
4. ปัญหา อุปสรรค ของตัวสื่อ				
1) ปริมาณของสื่อมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ				
2) สื่อการสอนที่มีอยู่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอน				
3) ขาดปัจจัยพื้นฐานทำให้เครื่องมืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ เช่น ไม่มีไฟฟ้า ไม่มีระบบเครือข่ายไร้สาย				
4) สื่อการสอนที่มีอยู่ขาดคุณภาพ				

ประเภทของสื่อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			
	+1	0	-1	ค่าเฉลี่ย
4. ปัญหา อุปสรรค ของตัวสื่อ (ต่อ)				
5) สื่อล้าสมัย เนื้อหา ไม่ตรงกับสภาพปัจจุบัน				
6) สื่อการสอนที่มีอยู่ชำรุดขาดประสิทธิภาพ				
7) การทำงานของระบบเครือข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์ค่อนข้างช้า				
8) ปัญหาการดูแลเก็บรักษาสื่ออย่างถูกต้อง				
9) สถานที่ไม่เหมาะสมกับการใช้สื่อการสอนบางประเภท เช่น ไม่สามารถควบคุมแสงสว่างในขณะที่ใช้เครื่องฉายได้				
10) สื่อไม่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน				
11) ไม่มีสื่อการสอนที่จำเป็น เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ วิดีโอโปรเจคเตอร์ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ฯลฯ ประจำห้องเรียนต่าง ๆ อย่างถาวร				

ภาคผนวก ข
แบบสอบถาม



แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง ความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์

คำชี้แจง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความต้องการใช้สื่อการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

-สื่อวัสดุ

-สื่ออุปกรณ์

-สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของความต้องการใช้สื่อการสอน

ความคิดเห็นของท่าน และข้อเท็จจริงที่ได้รับจากการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ จะเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะเก็บรักษาข้อมูลของท่านเพื่อประโยชน์เฉพาะงานวิจัยนี้เท่านั้น

ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

สน ชมชื่น

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างหน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ () 21 – 30 ปี () 31–40 ปี
() 41–50 ปี () 51 –60 ปี
3. คุณวุฒิทางการศึกษาสูงสุด
() ปริญญาตรี
() ปริญญาโท
() ปริญญาเอก
4. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่จบ
() ฟิสิกส์ () เคมี
() ชีววิทยา () อื่น ๆ.....
5. ประสบการณ์ด้านการสอน
() 1 – 5 ปี () 6 – 10 ปี
() 11 – 15 ปี () 16 – 20 ปี
() 21 – 25 ปี () มากกว่า 25 ปี
6. ท่านปฏิบัติการสอนระดับชั้นที่สอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
() ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 -3
() ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
7. แหล่งความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับสื่อการสอนวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
() เคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์
() เคยศึกษาดูงานทางด้านการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์
() เคยศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากหนังสือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเอกสาร
ต่าง ๆ
() เคยผลิตสื่อประกอบการเรียนการสอน
() เคยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน
() ไม่มีความรู้ทางด้านนี้เลย
8. ขนาดโรงเรียนที่สอน
() ขนาดเล็ก () ขนาดกลาง () ขนาดใหญ่ () ขนาดใหญ่พิเศษ

ตอนที่ 2 ความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมัธยมศึกษากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
ในจังหวัดนครสวรรค์

คำชี้แจง โปรดเรียงลำดับ ความต้องการในการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มสาระ
วิทยาศาสตร์ของโรงเรียน จากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ โดย ใส่หมายเลขระดับความต้องการ
จาก 1-3

โดย	1	หมายถึง	ต้องการมากที่สุด
	2	หมายถึง	ต้องการปานกลาง
	3	หมายถึง	ต้องการน้อย

1. สื่อวัสดุ

1.1 สื่อวัสดุ ประเภทสิ่งพิมพ์

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> หนังสือแบบเรียน/ตำรา | <input type="checkbox"/> แบบฝึกปฏิบัติวิทยาศาสตร์ |
| <input type="checkbox"/> วารสาร | <input type="checkbox"/> นิตยสาร |
| <input type="checkbox"/> จุลสาร | <input type="checkbox"/> หนังสือพิมพ์ |
| <input type="checkbox"/> วิทยานิพนธ์ | <input type="checkbox"/> รายงานการวิจัย |
| <input type="checkbox"/> สารานุกรม | <input type="checkbox"/> พจนานุกรม |
| <input type="checkbox"/> หนังสืออ้างอิง | <input type="checkbox"/> หนังสือเกมส์ |
| <input type="checkbox"/> ปริศนาทางวิทยาศาสตร์ | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ ระบุ..... |

1.2. สื่อวัสดุ ประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI : Computer Assisted Instruction)
- การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(WBI:Web-based Instruction)
- หนังสืออิเล็กทรอนิกส์(E-Book)
- การฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์(E-Training: Electronic Training)
- การเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์(E-Learning)
- ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง(Virtual Laboratory)
- อื่นๆ ระบุ.....

2. สื่ออุปกรณ์

2.1 สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> เครื่องเล่นแผ่นวีซีดี | <input type="checkbox"/> เครื่องเล่นแผ่นดีวีดี |
| <input type="checkbox"/> กล้องฉายภาพ 3 มิติ (Visualizer) | <input type="checkbox"/> เครื่องคอมพิวเตอร์ |
| <input type="checkbox"/> เครื่องปริ้นเตอร์ | <input type="checkbox"/> เครื่องขยายเสียง |

- () กล้องถ่ายภาพดิจิทัล () กล้องบันทึกภาพวีดีโอ
 () ไมโครโฟน () อื่น ๆ โปรดระบุ.....

2.2 ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

- () ห้องปฏิบัติการทดลองชีววิทยา () ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี
 () ห้องปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์ () อื่นๆ ระบุ.....

2.3 สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ (สำหรับครูมัธยมปลายให้ตอบเฉพาะสาขาวิชาที่ท่านทำการสอน)

2.3.1 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาเคมี

- () คาลอริมิเตอร์แบบฝาปิดมีรูเสียบเทอร์โมมิเตอร์ () สารเคมีต่าง ๆ
 () เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า () ไมโครแอมมิเตอร์ – โวลต์มิเตอร์
 () สเปกโทรสโคป () แบบจำลองผลึก
 () แบบจำลองโมเลกุล (สำหรับครู) () ลวดนิโครม
 () ตารางธาตุ (แผ่นใหญ่) () ตารางธาตุ (แผ่นเล็ก)
 () แอมมิเตอร์ () โวลต์มิเตอร์
 () กล้องแสง () หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ AC/DC
 () ชุดเครื่องชีวิต () ชุดแสงฟิสิกส์
 () ชุดสเปกตรัม () หลอดบรรจุก๊าซฮีลียม
 () หลอดบรรจุแก๊สไฮโดรเจน () หลอดบรรจุแก๊สไฮโดรเจน
 () หลอดบรรจุแก๊สฮีเลียม () สายไฟพร้อมที่เสียบหัวท้าย
 ยาว 50 ซม.
 () สายไฟพร้อมหัวเสียบและคลิปปากจระเข้ยาว 50 ซม. (2 เส้น/ชุด)
 () อื่น ๆ โปรดระบุ.....

2.3.2 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา

- () สวิตช์แก๊สหลอดตอน () ชุดวัดอัตราการสังเคราะห์แสง
 () เครื่องมือวัดความใสของน้ำ () ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
 () เครื่องมือชุดไปโตมิเตอร์ () ชุดจับสัตว์เล็กในดิน
 () แผ่นสีทดสอบความสามารถในการเห็นสี () ไม้เมตร
 () ปอดเทียม () อื่นๆ ระบุ.....

2.3.3 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์

2.3.3.1 อุปกรณ์การทดลอง ชุดแรงและการเคลื่อนที่

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ตาชั่งสปริงมีสเกล | <input type="checkbox"/> รางไม้ |
| <input type="checkbox"/> ชุดทดลองการเคลื่อนที่ในแนววงกลม | <input type="checkbox"/> ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบแกว่ง |
| <input type="checkbox"/> ชุดทดลองการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง | <input type="checkbox"/> เครื่องชั่งมวล |
| <input type="checkbox"/> ชุดมวลความเฉื่อย | <input type="checkbox"/> ชุดทดลองความยืดหยุ่น |
| <input type="checkbox"/> ชุดพื้นเอียง | <input type="checkbox"/> แผ่นไม้เสียดทาน |
| <input type="checkbox"/> แขนรางไม้พร้อมรอก | <input type="checkbox"/> ชุดรถทดลอง |
| <input type="checkbox"/> ภาชนะทดลองความเฉื่อย | <input type="checkbox"/> ชุดแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง |
| <input type="checkbox"/> ชุดสาธิตโมเมนตัม | <input type="checkbox"/> ชุดคาน |
| <input type="checkbox"/> รางปรับมุมได้พร้อมลูกปืน | <input type="checkbox"/> ถังทราย 500 กรัม |
| <input type="checkbox"/> แท่งเหล็กมวล 500 กรัม (ชุดน้ำหนัก) | <input type="checkbox"/> ห่วง + น็อต 8 ตัว (ชุดน้ำหนัก) |
| <input type="checkbox"/> ชุดตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงกับการเคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ..... |

2.3.3.2 อุปกรณ์การทดลองชุดความดัน

- ชุดทดลองกฎของบอยล์
- ชุดทดลองความสัมพันธ์ของความดันของเหลวกับความลึก
- ชุดมาโนมิเตอร์
- ชุดไฮดรอลิก
- เครื่องวัดความกดดันอากาศ
- อื่นๆ ระบุ.....

2.3.3.3 อุปกรณ์การทดลองชุดพลังงานและวัสดุ

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ชุดสาธิตทฤษฎีจลน์ | <input type="checkbox"/> ชุดเครื่องชีวิต |
| <input type="checkbox"/> ชุดเครื่องวัดแรงตึงผิว | <input type="checkbox"/> ชุดเป่าให้แยก |
| <input type="checkbox"/> เครื่องยิงวัตถุด้วยมุมต่างๆ | <input type="checkbox"/> แท่งพลาสติกครึ่งวงกลม |
| <input type="checkbox"/> ชุดเสียงในตัวกลาง | <input type="checkbox"/> ถ้วยยูริก้า |
| <input type="checkbox"/> ไม้เมตร | <input type="checkbox"/> ชุดจานแสงนิวตัน |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ..... | |

2.3.3.4 อุปกรณ์การทดลองชุดไฟฟ้า

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ชุดไฟฟ้าสถิต | <input type="checkbox"/> เครื่องจ่ายไฟฟ้าโวลต์สูง |
| <input type="checkbox"/> หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ AC/DC | <input type="checkbox"/> ชุดการต่อเซลล์ไฟฟ้า |
| <input type="checkbox"/> กล่องถ่านไฟฉาย | <input type="checkbox"/> ชุดสนามไฟฟ้า |
| <input type="checkbox"/> โวลต์มิเตอร์ | <input type="checkbox"/> ฐานหลอดไฟพร้อมหลอดไฟ |
| <input type="checkbox"/> สายไฟพร้อมขั้วเสียบและคลิปปากจระเข้ยาว 50 ซม. (2 เส้น/ชุด) | |
| <input type="checkbox"/> สายไฟพร้อมที่เสียบหัวท้าย ยาว 50 ซม. | <input type="checkbox"/> เครื่องชั่งกระแส |
| <input type="checkbox"/> แอมมิเตอร์ | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ ระบุ..... |

2.3.3.5 อุปกรณ์การทดลองชุดแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ชุดแม่เหล็กไฟฟ้า (ฟิสิกส์) | <input type="checkbox"/> ชุดทดลองสนามแม่เหล็กหนึ่งดี |
| <input type="checkbox"/> ลวดความต้านทานเปลี่ยนค่าได้ | <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ..... |

2.3.3.6 อุปกรณ์การทดลองคลื่นและเสียง

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> เครื่องเคาะสัญญาณเวลา | <input type="checkbox"/> ชุดถาดคลื่นน้ำ |
| <input type="checkbox"/> หลอดกำทอน + ลำโพง | <input type="checkbox"/> สปริงสาธิตคลื่น |
| <input type="checkbox"/> ไมเคาะส้อมเสียง | <input type="checkbox"/> ชุดคลื่นเสียงพร้อมหลอดกำทอน |
| <input type="checkbox"/> ส้อมเสียง | <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ..... |

2.3.3.7 อุปกรณ์การทดลองแสง

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> กล่องแสง | <input type="checkbox"/> ชุดทดลองการดูดกลืนความร้อนของสี |
| <input type="checkbox"/> ชุดกล่องแสดงการผสมของแสงสี | <input type="checkbox"/> ชุดแสงฟิสิกส์ |
| <input type="checkbox"/> ชุดสเปกตรัม | <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ..... |

3. สื่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> การสาธิต | <input type="checkbox"/> การทดลอง |
| <input type="checkbox"/> การบรรยายและการอภิปราย | <input type="checkbox"/> การแสดงบทบาทสมมุติ/แสดงละคร |
| <input type="checkbox"/> สถานการณ์จำลอง | <input type="checkbox"/> การศึกษานอกสถานที่ |
| <input type="checkbox"/> การจัดนิทรรศการ | <input type="checkbox"/> ประสพการณ์จริง/มีส่วนร่วมใน
สถานการณ์จริง |
| <input type="checkbox"/> แบบทดสอบ | <input type="checkbox"/> สัมมนา |
| <input type="checkbox"/> ประชุม | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ ระบุ..... |

ตอนที่ 3 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของความต้องการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับปัญหาของท่าน

ข้อที่	รายการ	ระดับปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านโรงเรียน						
1.1	งบประมาณไม่เพียงพอในการจัดซื้ออุปกรณ์					
1.2	งบประมาณไม่เพียงพอในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสื่อการสอน					
1.3	การจัดงบประมาณล่าช้า					
1.4	การจัดการห้องวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นระบบ					
1.5	ห้องวิทยาศาสตร์คับแคบ					
1.6	ขาดระบบการบริหารงานที่ดี					
1.7	โรงเรียนไม่มีการจัดอบรมการใช้สื่อ					
1.8	อื่น ๆ โปรดระบุ.....					
2. ด้านบุคลากรและครูผู้สอน						
2.1	มีความรู้ไม่เพียงพอในการใช้สื่อการสอน					
2.2	ขาดประสบการณ์หรือความชำนาญในการใช้สื่อการสอน					
2.3	ครูไม่มีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้สื่อการสอน					
2.4	ไม่ชอบใช้สื่อการสอน					
2.5	ไม่เห็นความสำคัญของการใช้สื่อการสอน					
2.6	ไม่สามารถตัดสินใจได้ว่า จะเลือกใช้สื่อเหมาะกับเนื้อหาวิชาที่สอน					
2.7	มีปัญหาในการควบคุมชั้นตอนในขณะที่ใช้สื่อการสอน					
2.8	เวลาในการสอนไม่เพียงพอในการใช้สื่อ					

ข้อที่	รายการ	ระดับปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2. ด้านบุคลากรและครูผู้สอน (ต่อ)						
2.9	ความยุ่งยากในการเคลื่อนย้ายสื่ออุปกรณ์					
2.10	ขนาดผู้ให้คำแนะนำ เพื่อเพิ่มทักษะการใช้สื่อการสอน					
2.11	ไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน					
2.12	ขาดบุคลากรดูแลจัดการสื่อ อุปกรณ์ และห้องทดลองวิทยาศาสตร์					
2.13	อื่น ๆ โปรดระบุ.....					
3. ด้านนักเรียน						
3.1	นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน					
3.2	นักเรียนมีความถนัดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน					
3.3	ความสนใจ/เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์					
3.4	นักเรียนไม่มีอุปกรณ์การใช้สื่อ					
3.5	นักเรียนขาดความรู้ในการใช้สื่อ					
3.6	นักเรียนขาดความตั้งใจในการเรียน โดยเน้นความสนุกสนานมากกว่าเนื้อหาสาระ					
3.7	นักเรียนใช้เครื่องมือในการสืบค้นข้อมูลไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสม					
3.8	นักเรียนมีเวลาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีน้อยเกินไป					
3.9	นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน					
3.10	สื่อการสอนไม่ดึงดูดความสนใจนักเรียน					
3.11	อื่น ๆ โปรดระบุ.....					

ข้อที่	รายการ	ระดับปัญหา				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านตัวสื่อ						
4.1	สื่อมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ					
4.2	สื่อการสอนที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอน					
4.3	สื่อขาดปัจจัยพื้นฐานทำให้เครื่องมือ อุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้					
4.4	สื่อการสอนที่มีอยู่ชำรุดขาดประสิทธิภาพ					
4.5	การดูแลเก็บรักษาสื่อไม่ถูกต้อง					
4.6	สถานที่ไม่เหมาะสมกับการใช้สื่อการสอนบางประเภท เช่น ไม่สามารถควบคุมแสงสว่างในขณะที่ใช้เครื่องฉายได้					
4.7	สื่อไม่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
4.8	อื่น ๆ โปรดระบุ.....					

ข้อเสนอแนะทั่วไป โปรดแสดงความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาต่อไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายสน ชมชื่น
วัน เดือน ปีเกิด	25 พฤศจิกายน 2498
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
ประวัติการศึกษา	ค.บ. (ครุศาสตร์บัณฑิต) มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 2528
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดพนมเศษ อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ 60160
ตำแหน่ง	อาจารย์ 3 ระดับ 8

