



ประสิทธิผลของการใช้สื่อวีดิทัศน์
ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องกําช

Effectiveness of Video Media
in CHM 132 : General Chemistry Laboratory on gas.

โดย
กมธิยะ ชั้นราม
ชนะ ปัญญาณท์
ภาพร คหินพงศ์

สนับสนุนทุนวิจัยโดย
ศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอน
มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปีการศึกษา 2558

กมระยะ ขั้นราม ชนา ปัญญาณนท์ และภาพร คหินพงศ์ 2558: ประสิทธิผลของการใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องกําช ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต 118 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องกําช 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านการใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องกําช กับการสอนปกติ และ 3) เพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาภายหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านสื่อการสอนวิดีทัศน์ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา เป็นนักศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2558 จำนวน 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง โดยแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองที่สอนโดยการใช้สื่อวิดีทัศน์ จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมที่สอนโดยวิธีปกติ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ สื่อวิดีทัศน์เรื่องกําช แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบวัดความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวิดีทัศน์ แบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ สัดส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าประสิทธิภาพ (E1:E2) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของสื่อวิดีทัศน์เรื่องกําช เท่ากับ $91.00/96.33$ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.91 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้สื่อวิดีทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน เท่ากับ 5.93 และ 9.63 (คะแนนเต็ม 10) ตามลำดับ มีคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ร้อยละ 90.91 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนเท่ากับ 5.63 และ 9.27 ตามลำดับ มีคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ร้อยละ 83.30 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบร่วมกัน นักศึกษาที่เรียนโดยการใช้สื่อวิดีทัศน์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนปกติ และ 4) ความพึงพอใจของนักศึกษามีต่อสื่อวิดีทัศน์เรื่องกําชอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19

Kamariya Khanram Chana Panyanon and Paporn Kahintapong 2558: Effectiveness of Video Media in CHM 132: General Chemistry Laboratory on gas. Chemistry Department Faculty of Science Rangsit University 118 Pages

The objectives of this research were 1) to find the effectiveness of the video media in the course CHM 132: General Chemistry laboratory under the topic of Gas 2) to study the learning achievement and compare the relative score gains from the pretest and posttest between the group exposed to the developed learning media and the group traditionally learning from a lab teacher and 3) to find the student's satisfaction after the use of video media. The sample in this study were the students from the School of Pharmacy that registered in the course CHM 132 during semester 1 of academic year 2015. The sample group of 60 students was purposively selected and divided into 2 smaller groups. The first 30 students were taught through the developed media and the other 30 were taught by a lab teacher. The research instruments were the video media on the topic of Gas, the 5-multiple choice exercises with 10 questions, and the 5-point student satisfaction questionnaire on the media. The statistic data used in the experiment were percentage (%), mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.), efficiency (E₁ : E₂), effectiveness index (E.I) and relative gain scores.

It was found from the research that 1) the effectiveness of the media was 91.00/96.32 2) the effectiveness index was 0.91 3) the learning outcomes by the use of media from the pretest and posttest score were 5.93 and 9.63 (out of 10) respectively, with the average gain scores of 3.70 and the relative gain scores of 90.91%. The learning outcomes of the group taught by a lab teacher from the pretest and posttest scores were 5.63 and 9.27 respectively, with the average gain scores of 3.63 and the relative gain scores of 83.30 %. The comparison of the learning outcomes showed that the use of video media yielded higher posttest scores than those of pretest scores. The relative gain scores from the group exposed to the media were also higher than those from the group interacting with regular teaching and 4) the student's satisfaction scores on the video media were in the highest level with the average of 4.19.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้โดยได้รับความร่วมมือ และความช่วยเหลือ จากนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และ ปี 3 คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเคมีประยุกต์ และนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ และหาประสิทธิภาพของบททดสอบ โดยนักศึกษาช่วยทำกิจกรรมตลอดจนช่วยตอบแบบสอบถาม อันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนเรียงข้อมูล และศึกษาวิจัยซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณ ไว้ ณ ที่นี่

ขอขอบคุณ พศ.บุณยรัศมี สุขเจียรา หัวหน้าภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องการอนุเคราะห์สื่อการสอนวิศวศิลป์เรื่องก้าช เพื่อประโยชน์ในการทำวิจัยตลอดจนการให้คำแนะนำปรึกษาในเรื่องต่าง ๆ ขอขอบคุณ รศ.ดร.กาญจนานันทร์ประเสริฐ พศ.อรอรรถ ทองประสงค์ พ.ศ.ปัญญา มณีจักร ดร.สุพัฒน์ มูลสิน และ ดร.ดวงฤทธิ์ ศรีแดง ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและให้คำปรึกษา คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอให้คุณประโยชน์จากการทำวิจัยครั้งนี้เป็นของทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ตามจุดมุ่งหมาย

กมาริยะ ขันราม
ชนะ ปัญญาณท์
ภาพร คหินพงศ์
กุมภาพันธ์ 2559

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาภาษาอังกฤษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	๔
สารบัญตาราง	๘
สารบัญภาพ	๙
บทที่ 1 บทนำ	๑
1.1 ความสำคัญของปัญหา	๑
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	๓
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๓
1.5 สมมติฐานการวิจัย	๔
1.6 นิยามศัพท์	๔
บทที่ 2 บททวนวรรณกรรม	๖
2.1 แนวคิดและทฤษฎี	๖
2.1.1 ความหมายของสื่อ	๖
2.1.3 ความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน	๘
2.1.4 ประเภทของสื่อการเรียน	๑๐
2.1.5 ความหมายของวีดิทัศน์	๑๒
2.1.6 จุดเด่นของวีดิทัศน์และข้อดีของวีดิทัศน์	๑๓
2.1.7 รูปแบบของรายการวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา	๑๔
2.1.8 คุณค่าและคุณประโยชน์ของสื่อโทรทัศน์/วีดิทัศน์ด้านการเรียนการสอน	๑๕
2.1.9 ความหมายวิธีการสอนแบบทดลองหรือแบบปฏิบัติการ	๑๗
2.1.10 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง	๑๘
2.1.11 คุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการ	๒๐
2.1.12 ข้อดีของการสอนแบบปฏิบัติการหรือทดลอง	๒๒
2.1.13 ข้อจำกัดการสอนแบบปฏิบัติการหรือทดลอง	๒๒
2.1.14 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	๒๓
2.1.15 ความหมายของประสิทธิผล	๒๔
2.1.16 ความพึงพอใจ	๒๕

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2 เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องก๊าซ.....	26
2.2.1 ความหมายของก๊าซ	26
2.2.2 การเตรียมก๊าซในโตรเจน	27
2.2.3 การคำนวณจำนวนโมลของก๊าซ N_2	28
2.2.4 การคำนวณความดันของก๊าซ N_2	28
2.2.5 การคำนวณค่าคงที่ของก๊าซ (R)	30
2.2.6 การคำนวณปริมาตรของก๊าซ 1 โมลที่ STP	30
2.2.7 การคำนวณร้อยละของความคลาดเคลื่อน (% error)	31
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
2.4 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	33
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	34
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	34
3.3 การหาคุณภาพของสื่อ	35
3.4 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	36
3.5 การสร้างและหาคุณภาพแบบสำรวจความพึงพอใจ	37
3.6 หาประสิทธิภาพของสื่อการสอนวิศวศึกษา	38
3.7 วิธีการเก็บข้อมูล	38
3.8 แบบแผนและวิธีการดำเนินการทดลอง	38
3.9 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	44
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผลการวิจัย	51
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	52
5.3 ข้อเสนอแนะ	54
บรรณานุกรม	55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	62
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เขี่ยงข่ายตรวจสอบเครื่องมือ.....	63
ภาคผนวก ข ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและองค์ประกอบสื่อการสอนวีดิทัศน์ ค่า IOC ข้อคำダメในแบบประเมินสื่อการสอนวีดิทัศน์.....	65
ภาคผนวก ค ค่า IOC เนื้อหากับจุดประสงค์การสอนและค่า IOC แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	68
ภาคผนวก ง ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจ衡จำแนก (R) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	77
ภาคผนวก ง การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอนวีดิทัศน์ ค่า IOC แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ และค่าความเชื่อมั่นของ แบบสอบถาม.....	80
ภาคผนวก ฉ การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนวีดิทัศน์.....	85
ภาคผนวก ช คะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์การเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่สอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์และการสอนแบบปกติ.....	88
ภาคผนวก ช การคำนวณหาค่าค่านี้ประสิทธิผลของสื่อวีดิทัศน์เรื่องก้าช.....	93
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินสื่อ.....	95
ภาคผนวก ษ วีดิทัศน์ที่ใช้ในการเรียนการสอน.....	112
ประวัติผู้เขียน.....	116

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ค่าคงที่ของก้าชในหน่วยต่างๆ (R).....	27
2.2	ค่าความดัน ไออิมตัวของน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ	30
4.1	สรุปผลการประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ จากผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อ.....	44
4.2	การหาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์.....	45
4.3	การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวีดิทัศน์.....	46
4.4	คะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอนโดยวิธีการสอนแบบปกติและวิธีการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์.....	46
4.5	เปรียบเทียบพัฒนาการ การเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติและการใช้สื่อวีดิทัศน์.....	48
4.6	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์.....	49
4.7	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์.....	49
ข-1	ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของสื่อการสอนวีดิทัศน์ในรายวิชาCHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช จากผู้เชี่ยวชาญ.....	66
ข-2	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามในแบบประเมินสื่อการสอนวีดิทัศน์ในรายวิชาCHM132:ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช.....	67
ค-1	ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของเนื้อหา กับจุดประสงค์ของสื่อการสอนวีดิทัศน์ในรายวิชาCHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช.....	69
ค-2	ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช.....	70
ง-1	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน.....	78
ง-2	การหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง (κ) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	79
จ-1	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ข้อคำถามในแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ในรายวิชาCHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช จากผู้เชี่ยวชาญ.....	81
จ-2	ผลการประเมินคุณภาพด้านความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอนวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช จากผู้เชี่ยวชาญ.....	82
จ-3	การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ.....	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
๗	การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนวิธีทัศน์.....	86
๘-๑	คะแนนพัฒนาการค้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอนโดยวิธีการสอนแบบปกติ.....	89
๘-๒	คะแนนพัฒนาการค้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอนโดยใช้สื่อวิธีทัศน์.....	91
๙	แสดงค่าคัดชั้นประจำผลของสื่อวิธีทัศน์เรื่องก้าว.....	94



มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สารบัญภาค

ภาคที่	หน้า
2.1 เครื่องมือเครื่องมือศึกษาในโครงงาน.....	28
2.2 ศึกษาในโครงงานเกิดการแทนที่นำ้ในบัวเรต.....	29
2.3 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	33



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนในปัจจุบันเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22 กำหนดไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ และกระบวนการจัดการเรียนต้องส่งเสริมให้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเอง ได้รวมถึงการพัฒนาสื่อการสอนทุกรูปแบบ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 3) สำหรับการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา จากผลการประชุมภูมิภาคต่างๆ ได้มีการสรุปทิศทางการปฏิรูปการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาของโลกว่า สถาบันอุดมศึกษาจะต้องพัฒนา “จิตใจแห่งการเรียนรู้” ให้แก่นักศึกษาและพัฒนานักศึกษาให้เป็นคนที่สมบูรณ์ ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนจะต้องเน้นที่การเรียนมากกว่าการสอน โดยต้องเน้นให้นักศึกษารู้จักวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (learning how to learn) การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีก็เช่นเดียวกัน มีจุดประสงค์ให้นักศึกษามีความรู้ในเนื้อหาวิชา และต้องการให้นักศึกษาได้ปฏิบัติการทดลอง เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์

หัวใจของการเรียนปฏิบัติการเคมี คือการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง เป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แต่จากประสบการณ์การสอนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดพื้นฐานในการปฏิบัติการทดลอง เนื่องจากภูมิหลังในการเรียนรู้ ทักษะการปฏิบัติการทดลองของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทำให้การใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจแตกต่างกันด้วย ถึงแม้การเรียนในห้องเรียน จะมีเทคนิคการสอนหลากหลายที่เป็นประโยชน์ ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย สาธิต การลงมือปฏิบัติหรือวิธีอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการที่มีผู้เรียนจำนวนมากก็เป็นการยากที่จะทำให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทันกัน โดยเฉพาะบทปฎิบัติการเรื่อง กําชชี้ซึ่งเป็นการทดลองที่ใช้อุปกรณ์หลายชิ้น การประกอบอุปกรณ์ ตลอดจนการคำนวณ ทั้งที่ผู้สอน ได้มีการอธิบายถึงวัตถุประสงค์และวิธีการทดลอง และสาธิตขั้นตอนการทดลอง ก่อนลงมือปฏิบัติจริง และเมื่อผู้เรียนได้ลงปฏิบัติการทดลอง พงว่า ผู้เรียนขาดทักษะในการปฏิบัติการทดลอง ที่เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในวิชาเคมี หากความมั่นใจ ไม่กล้า

ทดลอง ได้ผลการทดลองล่าช้า บางครั้งผลการทดลองผิดพลาด ทำให้ผู้เรียนต้องทำการทดลองใหม่ ทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองสารเคมี ทำให้ใช้สารเคมีเพิ่มขึ้นก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงจำเป็นต้องพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนและหาเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคโลกาภิวัตน์ นั้นก็คือการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเรียนการสอน

ผู้วิจัยและคณะ ได้ศึกษาค้นคว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการใช้สื่อการสอนเชิงมัลติมีเดียซึ่งมีผู้ศึกษาหลายคน เช่น ปุณภา กิริมย์นาค (2557) ได้ศึกษาเรื่องการใช้สื่อการสอน เชิงมัลติมีเดีย เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา รายวิชา LSC303/LSM211 การจัดการขนส่ง สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีปทุม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่ใช้สื่อการสอน เชิงมัลติมีเดีย มีเฉลี่ยเท่ากับ 81.50 ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น 7.12 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับมาก สุทธิ กองสัมฤทธิ์ (2556) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสงวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคณารามภูร์บำรุงปทุมธานี อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี พนวจฯ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ สื่อวีดิทัศน์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสง วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนร้อยละ 30.29 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนร้อยละ 80.19 และ ประวิทย์ บึงสว่าง (2547) ได้ศึกษาการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเคมีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาการทดลองทางเคมี พนวจฯ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาการทดลองทางเคมี และเห็นว่าเป็นการเรียนที่ดี เพราะได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้มากและง่ายขึ้น ได้เห็นภาพการทดลองที่เป็นอันตรายและการทดลองที่เข้าใจยากอย่างเป็นรูปธรรม มีสีสันประกอบ มีการเคลื่อนไหวได้เหมือนจริง ทำให้สามารถวิเคราะห์ผลและค้นหาข้อสรุปจากการทดลองได้ง่ายขึ้น ได้เรียนรู้และทำงานกับเพื่อนเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนมากขึ้น รู้จักกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งหน้าที่ช่วยกันทำงาน มีการแสดงเปลี่ยนความคิดเห็นกันเพื่อนฝึกทักษะกระบวนการคิดและการหาคำตอบด้วยตนเอง เพลิดเพลินกับการเรียน ไม่เบื่อสนุกสนาน การเรียนรู้ ทำให้ชอบวิชาเคมีมากขึ้น และอยากให้ใช้สื่อมัลติมีเดียช่วยในการเรียนการสอนวิชาอื่นด้วย

จากการผลการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยและคณะจึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการเคมีที่ผู้วิจัยสอนอยู่ โดยนำสื่อวีดิทัศน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักศึกษาเกิดกระบวนการคิดและเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ สื่อวีดิทัศน์เป็นสื่อชนิดหนึ่งที่ทำให้นักศึกษามีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก้าวหน้าขึ้น ทั้งนี้หลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้จะยึดหลักการของ

การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ เน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเอง ใช้ทักษะในการคิดความคุ้นเคยกับการลงมือปฏิบัติงานด้วยกระบวนการกลุ่มจากในบันทึกผลการทดลองในสถานการณ์การเรียนการสอนจริง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง ก๊าซ
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเบริกเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง ก๊าซ กับการสอนปกติ
3. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาภายหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านสื่อการสอนวิดีทัศน์ ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการศึกษารังนี้ เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2558 จำนวน 60 คน โดยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง แบบเจาะจงทั้งหมด จำแนกเป็นกลุ่มควบคุม 30 คน และกลุ่มทดลอง 30 คน โดยใช้วิธีจับฉลาก
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 สื่อการสอนวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ
 - 2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
 - 2.3 แบบสำรวจความพึงพอใจที่ต่อสื่อการสอนวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
 - 3.1 ตัวแปรต้น

การสอนโดยใช้สื่อวิดีทัศน์ ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง ก๊าซ
 - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) พัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 2) ความพึงพอใจของผู้เรียน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักศึกษามีทักษะการคิดวิเคราะห์และเข้าใจเนื้อหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ภายหลังจากได้เรียนรู้ผ่านการใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ

2. นักศึกษามีความพึงพอใจและเจตคติที่ดีต่อรายวิชา CHM 132 ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง กําชา

1.5 สมมติฐานการวิจัย

1. สื่อการสอนวิดีทัศน์ ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง กําชา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้สื่อวิดีทัศน์ และนักศึกษาที่เรียน โดยวิธีการสอนปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้สื่อวิดีทัศน์สูงกว่านักศึกษาที่เรียน ด้วยวิธีการสอนปกติ

1.6 นิยามศัพท์

1. สื่อวิดีทัศน์ หมายถึง การนำสื่อวิดีทัศน์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนในบทเรียน เรื่อง กําชา รายวิชา CHM 132 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป โดยมีลักษณะการเรียนการสอนเข่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ
2. ประสิทธิภาพของสื่อวิดีทัศน์ หมายถึง สื่อวิดีทัศน์ที่ประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งให้ความหมายดังนี้
 - 80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักศึกษาทำได้จากแบบทดสอบก่อนใช้สื่อวิดีทัศน์
 - 80 ตัวแรก (E_2) หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักศึกษาทำได้จากแบบทดสอบหลังการใช้สื่อวิดีทัศน์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา เป็นข้อสอบแบบ 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์และการนำไปใช้ ของนักศึกษา
4. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ของนักศึกษาต่อการใช้สื่อวิดีทัศน์ เรื่อง กําชา รายวิชา CHM 132 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
5. พัฒนาการค้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่พัฒนา ขึ้นหลังการใช้สื่อวิดีทัศน์ โดยวัดได้จากอัตราส่วนร้อยละของผลต่างของคะแนน สอบครั้งหลังกับคะแนนสอบครั้งแรกกับผลต่างของคะแนนเดิมกับคะแนนสอบครั้งแรก
6. คะแนนพัฒนาการหรือการวัดคะแนนเพิ่ม (Growth Score/Gain Scores) หมายถึง ค่าของคะแนนที่ได้จากการวัดผลการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียน โดยแบบทดสอบ

นี้เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเปรียบเทียบกัน เพื่อหาค่าการเปลี่ยนแปลง ซึ่งถ้าคะแนนหลังเรียนมีคะแนนที่เพิ่มขึ้นเป็นการแสดงว่าผู้เรียนมีพัฒนาการดีขึ้น



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาวิจัยเรื่อง “ประสิทธิผลของการใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ” ในครั้งนี้ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทุกด้าน (Secondary Data) จากหนังสือตำราบทความ เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ โดยสามารถจำแนกได้ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อในการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลต่อผลลัพธ์ทางการเรียนของนักศึกษา
2. เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องก๊าซ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 ความหมายของสื่อ

ชวิติ เป่งทอง (2540) กล่าวว่า สื่อ (Media) หมายถึง ตัวกลางหรือสิ่งที่นำเนื้อหาสาระ หรือข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับในการสื่อความหมายนั้น สื่อเปรียบเหมือนพาหนะที่จะนำสาร (Message) จากผู้ส่งไปยังผู้รับ ในทางการเรียนการสอนนั้น เมื่อมีการนำสื่อนามาใช้เป็นเครื่องช่วยการถ่ายทอดของผู้สอน จึงเรียกสื่อนั้นว่า “สื่อการสอน” (Instructional Media)

กิตานันท์ มลิกุล (2553) กล่าวว่า “สื่อการสอน” หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำ และถ่ายทอดข้อมูลความรู้จากครูผู้สอน หรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้

ในทางการศึกษามีคำที่มีความหมายแ渭เดียวกันกับสื่อการเรียนการสอน เช่น สื่อการสอน (Instructional Media or Teaching Media) สื่อการศึกษา (Educational media) อุปกรณ์ช่วยสอน (Teaching Aids) เป็นต้น ในปัจจุบันนักการศึกษามักจะเรียกการนำสื่อการเรียนการสอนชนิดต่าง ๆ มารวมกันว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational) ซึ่งหมายถึง การนำเอาวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบในการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า สื่อการสอน (Instruction Media) หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือวิธีการใด ๆ ก็ตามที่เป็นตัวกลางหรือพาหนะในการถ่ายทอดความรู้ ทัศนคติ ทักษะและประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน สื่อการสอนแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติพิเศษและมีคุณค่าในด้านของมันเองในการเก็บและแสดงความหมายที่เหมาะสมกับเนื้อหาและเทคนิควิธีการใช้อย่างมีระบบ

2.1.2 คุณค่าและประโยชน์ของสื่อการสอน

วิไภารณ์ แสนพา (2553: 271 – 273) กล่าวถึงสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอนเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด ได้แก่ การคิด ไตรตรอง การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนสร้างเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมให้แก่ผู้เรียน สื่อการสอนปัจจุบัน มีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนถ่ายทอดความรู้ด้วยตนเอง ตื่อเมามายและหลอกหลอนรูปแบบมีบทบาทและให้คุณประโยชน์ต่างๆ เช่น

1. ช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจความคิดรวบยอด ได้やすく รวดเร็วขึ้น
 2. ช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจความคิดรวบยอด ได้やすく รวดเร็วขึ้น
 3. ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งที่กำลังเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม และเป็นกระบวนการ
 4. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
 5. สร้างสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เปลี่ยนใหม่ น่าสนใจ และทำให้อยกู้อယกเห็น
 6. ส่งเสริมการมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้เรียน
 7. เกื้อหนุนผู้เรียนที่มีความสนใจและความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกัน ให้เรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน
 8. ช่วยให้ผู้เรียนบูรณาการสาระการเรียนรู้ต่างๆ ให้เชื่อมโยงกัน
 9. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อการค้นคว้า เพิ่มเติม
 10. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้หลากหลายมิติ จากสื่อที่หลากหลาย
 11. เชื่อมโยงโลกที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนให้เข้าสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน
- กิตานันท์ มลิทอง (2540) กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อที่มีกับผู้เรียนและผู้สอนดังต่อไปนี้
- สื่อกับผู้เรียน
1. เป็นสิ่งที่ช่วยให้การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อน ได้やすいขึ้น ในระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
 2. สื่อจะช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสนุกสนานและไม่รู้สึกเบื่อหน่ายการเรียน
 3. การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียนนั้น
 4. ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมุขยมพันธ์ อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และกับผู้สอนด้วย

5. ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาทั้นควรทำความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านี้

6. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดให้มีการใช้สื่อในการศึกษารายบุคคล

สื่อกับผู้สอน

1. การใช้สื่อสอดคล้องกับผู้สอนต่างๆ ประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยายภายในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย

2. สื่อจะช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหา เพาะาะบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง

3. เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคโนโลยีการต่างๆ เพื่อให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น

สื่อการสอนจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี ดังนั้นก่อนที่จะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนจะต้องได้ศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อการสอนข้อดี ข้อดีและข้อจำกัดก่อนเกี่ยวเนื่องกับตัวสื่อและการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและใช้สื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การจัดกิจกรรมการสอนบรรลุผลตามทุกมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2.1.3 ความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอนมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นอย่างมาก สำนัก กีฬาและสุขภาพ พิมพ์ไทย (2523 : 43) กล่าวว่า สื่อการสอนมีบทบาทในกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

1. สื่อการสอนช่วยขัดและเสริมประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนมากขึ้น
2. สื่อการสอนช่วยให้ครุชั้นเนื้อหาระบบที่มีความหมายต่อชีวิตเด็ก
3. สื่อการสอนช่วยให้ครูแนะนำและควบคุมนักเรียนให้มีความประพฤติในทางที่พึง

ปรารถนา

4. สื่อการสอนช่วยให้ครุจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

5. สื่อการสอนช่วยให้ครุสอนได้ตรงจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

6. สื่อการสอนช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

7. สื่อการสอนช่วยให้ครุสอนได้รวดเร็ว และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

สุรชัย ศิกลขาบัณฑิต และสารานนท์ ศิกลขาบัณฑิต (2538 : 3) กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. สื่อสามารถทำให้การจัดการศึกษา และการจัดการเรียนการสอนมีความหมายมากขึ้น นั่นคือ การนำสื่อเข้ามาช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ก้างขวางของขึ้น เรียนได้เร็วขึ้น ได้เห็นหรือสัมผัสถกัน สิ่งที่เรียนได้อ่าย่างเข้าใจ และบังทำให้ครุภาระเวลาให้กับผู้เรียนได้น้อยลง

2. สื่อสามารถที่จะสนองความต้องการห่วงบุคคลได้ ในกรณีนำเอารูปภาพ หรือวิดีโอ การศึกษาและการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนจะมีความเป็นอิสระในการเสาะแสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบทั้งด้านตนเองและด้านสังคมมากขึ้น เป็นการเปิดทางให้กับผู้เรียนได้เรียนตามจิตความสามารถของเข้า สนองในเรื่องความสนใจ และความต้องการของแต่ละบุคคลได้ดี

3. สื่อสามารถทำให้การจัดการศึกษาและการเรียนการสอน ตั้งอยู่บนรากฐานของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ในปัจจุบันวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการหนึ่งที่สร้างความเจริญก้าวหน้าให้แก่ทุกวงการ การนำสื่อเข้ามาใช้กับการศึกษา จะทำให้การจัดการศึกษา เป็นไปอย่างมีระบบมากขึ้น มีการศึกษากันกว้าง วิจัย ทดลองเทคโนโลยี วิธีการแปลกใหม่ๆ เช่น สมองและมีความสนุกสนาน สมเหตุสมผลตามสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม จึงทำให้การจัดการศึกษา ซึ่งเป็นรากฐานของระบบสังคม เจริญก้าวหน้าไปได้อย่างไม่หยุดยั้ง

4. สื่อช่วยให้การจัดการศึกษามีพลังมากขึ้น สื่อนับวันจะพัฒนาตัวของมันเองให้มีคุณค่า และมีความสะดวกต่อการใช้มากขึ้น สื่อเป็นผลิตผลอย่างหนึ่งของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ย่อมเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า สื่อมีพลังมากเพียงใด ดังนั้นการนำสื่อมาใช้ในการศึกษาจึงเป็นเครื่องยืนยันได้ว่า การจัดการศึกษานั้นจะมีพลังมากขึ้น

5. สื่อสามารถทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีได้จำกัดอยู่เฉพาะใน ด้านความรู้เท่านั้น แต่ยังปลูกฝังทักษะและเจตคติที่ดีงามแก่ผู้เรียน ด้วยการนำเอารูปภาพ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างก้างขวาง ผู้เรียนได้เห็นสภาพความเป็นจริงในสังคม ด้วยตาของเขาร่องเป็น การนำโลกภายนอกเข้ามาสู่ห้องเรียน ทำให้ช่องว่างระหว่างโรงเรียนกับสังคมลดลง เช่น การเรียนผ่านทางโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ โน๊ตบุ๊ค เป็นต้น

6. สื่อทำให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา การนำสื่อมาใช้กับการศึกษา ทำให้โอกาสของทุกคนในการเข้ารับการศึกษามีมากขึ้น เช่น การจัดการศึกษาอย่างไม่เป็นทางการ การจัดการศึกษานอกรอบโรงเรียน ทำให้วิถีทางในการเข้าสู่การศึกษาของเขาเหล่านี้เป็นไปอย่างอิสระเสรี และก้างขวาง เพื่อความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล ตามจิตความสามารถและความต้องการและความสนใจของเข้า

สรุปความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน ได้ว่า สื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกเพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด ได้แก่การคิด ไตร่ตรอง การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรม ไปสู่

รูปธรรมและทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างแน่นอนและจำได้นาน และเชื่อมโยงโลกที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนให้เข้ามาสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน

2.1.4 ประเภทของสื่อการเรียน

สื่อการสอนในปัจจุบันมีความสำคัญต่อหลักสูตรมากจนมีการพัฒนามาเป็นวิชาใหม่ ที่เรียกว่า เทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับวัตถุที่ใช้สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน และช่วยการสอนของครูให้ดำเนินไปได้สะดวกขึ้น

กรมวิชาการ (2545: 7) ได้กล่าวถึงประเภทของสื่อการเรียน ซึ่งจำแนกเป็นประเภท ใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง หนังสือและเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่แสดงหรือเรียบเรียงสาระความรู้ต่าง ๆ โดยใช้ตัวหนังสือที่เป็นตัวเขียน หรือตัวพิมพ์เป็นสื่อในการแสดงความหมาย สื่อสิ่งพิมพ์มีหลายชนิด ได้แก่ เอกสาร หนังสือเรียน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร บันทึก รายงาน ฯลฯ

2. สื่อเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นใช้ควบคู่กับเครื่องมือโสตทัศนวัสดุ หรือเครื่องมือที่เป็น เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น แบบบันทึกภาพพร้อมเสียง (วิดิทัศน์) แบบบันทึกเสียง ภาพนิ่ง สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้สื่อเทคโนโลยี ยังหมายรวมถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นต้น

3. สื่ออื่น ๆ นอกเหนือจากสื่อ 2 ประเภทที่กล่าวไปแล้ว ยังมีสื่ออื่น ๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี สื่อที่กล่าวนี้ ได้แก่

3.1 บุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ซึ่งสามารถถ่ายทอด สาระความรู้ แนวคิด และ ประสบการณ์ไปสู่บุคคลอื่น เช่น บุคลากร ในท้องถิ่น แพทย์ ตำรวจ นักธุรกิจ เป็นต้น

3.2 ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อม ตัวผู้เรียน เช่น พืชผักผลไม้ ปรากฏการณ์ ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3.3 กิจกรรม / กระบวนการ หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการที่ผู้สอนและผู้เรียน กำหนดขึ้นเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้ในการฝึกทักษะซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ การพัฒนาสถานการณ์ และ การประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน เช่น บทบาทสมมติ การสาธิต การจัดนิทรรศการ การทำโครงงาน เกม เพลง เป็นต้น

3.4 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้เพื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง แผนภูมิ แผนที่ ตาราง สัดส่วน ที่ใช้ในการสอนต่างๆ เช่น อุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ เครื่องมือช่าง เป็นต้น

กมล เวiyสุวรรณ และนิตยา เวiyสุวรรณ (2540 : 40-41) ได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 8 ประเภท

1. ของจริงและตัวบุคคลรวมทั้งสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เช่น การสาธิตการทดลอง การศึกษาสถานที่

2. สื่อการสอนประเภทภาษาพูดหรือภาษาเขียน หมายถึงคำพูด คำรา วัสดุพิมพ์ คำอธิบายในスタイル พิล์มสตอรี่ แผ่นภาพโปร์ตเทรต

3. วัสดุกราฟฟิก เช่น แผนภูมิ แผ่นภาพ แผ่นสติ๊ก โปสเตอร์ การ์ตูน แผนที่ ลูกโลก ภาพวาด ฯลฯ วัสดุประเภทนี้นิยมจากจะนำมาใช้โดยตรงแล้ว ขังปรากฏในหนังสือ คำราแบบเรียน หนังสืออ้างอิงต่างๆ บนแผ่นภาพโปร์ตเทรต ในพิล์มสตอรี่ スタイル เป็นต้น

4. ภาพนิ่ง เป็นภาพที่ได้จากการถ่ายภาพスタイル และพิล์มสตอรี่

5. ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพยันต์ โทรทัศน์

6. การบันทึกเสียงได้แก่ เสียงจากแบบบันทึกเสียงจากแผ่นเสียง จากร่องเสียงของพิล์ม ภาพยันต์ ฯลฯ

7. สื่อประเภทการสอนแบบโปรแกรม เป็นสื่อการสอนที่จะต้องจัดเตรียมไว้ล่วงหน้าอาจมี สื่อทางโสตทัศนะเข้าช่วย เช่น แบบเรียนโปรแกรม บทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน หรือ ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

8. สื่อประเภทสถานการณ์จำลองและชุดการสอน ได้แก่ การแสดงบทบาทละคร ฯลฯ ไฟจิตร์ โซนินสากรณ์ (2530 : 22) ได้กล่าวถึง การแบ่งประเภทของสื่อการสอนว่าแม้จะจัดได้หลายแนว แต่ก็สามารถสรุปได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อการสอนประเภทวัสดุ หมายถึง สื่อการสอนที่เป็นวัสดุสิ้นเปลือง ใช้แล้วหมดไปหรือ ผุพังได้ง่าย เช่น สิ่งพิมพ์ ภาพชุด แผนภูมิ แผ่นภาพ スタイル พิล์มสตอรี่ เท่านั้น ชุดสื่อประสม เป็นต้น

2. สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ หมายถึง สื่อประเภทเครื่องมือ ซึ่งรวมเครื่องมือที่ใช้ประกอบการสอนโดยตรง เช่น ของจริงหรือหุ่นจำลองต่างๆ และเครื่องมือสำหรับเสนอวัสดุ เช่น เครื่องฉายทั้งหลาย สื่อประเภทอุปกรณ์ยังหมายถึง กระดาษคำ ชาตัง ภาพพลิก หนังและสูนบัญชี ฯลฯ เครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ และครุภัณฑ์ประเภทในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

3. สื่อการสอนประเภทวิธีการ หมายถึง วิธีการและกิจกรรมทุกอย่างที่ครูและนักเรียนจัดขึ้นทั้งในและนอกห้องเรียน วิธีการเป็นสื่อการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างกระฉับกระเฉง และมีประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติงาน วิธีการที่ใช้กันมากมีอยู่ 9 ประเภท คือ

- 3.1 การสารทิช
- 3.2 การทดลอง
- 3.3 เกม
- 3.4 การแสดงบทบาทสมมุติ
- 3.5 การจำลองสถานการณ์
- 3.6 การฝึกปฏิบัติจริงหลังจากเรียนทฤษฎี
- 3.7 หัศนศึกษา
- 3.8 กิจกรรมอิสระ
- 3.9 กิจกรรมที่ทำขึ้นตามโครงการ

สรุปประเภทของสื่อการเรียน คือ สื่อที่เป็นสิ่งพิมพ์ เช่นหนังสือเรียน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร เป็นต้น สื่อที่เป็นเทคโนโลยี เช่น คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน สื่อประเภทเครื่องมือ หรือ โสดทักษะคุณูปกรณ์ สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ และสื่ออื่น ๆ เช่น สื่อนุภาค สื่อธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมสิ่งใกล้ตัวนักเรียน สื่อกิจกรรม และสื่อวัสดุคุณูปกรณ์

2.1.5 ความหมายของวิดีโอทัศน์

วิดีโอทัศน์เป็นการเดินเรื่องด้วยภาพ ภาพทำหน้าที่หลักในการนำเสนอ เสียงจะเข้ามาช่วยเสริมในส่วนของภาพเพื่อให้เข้าใจเนื้อเรื่องมากยิ่งขึ้น วิดีโอทัศน์เป็นสื่อในลักษณะที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวและสร้างความตื่นเนื่องของการกระทำของวัตถุจากเรื่องราวต่างๆ สร้างความรู้สึก ใกล้ชิดกับผู้ชม เป็นสื่อที่เข้าถึงง่าย มีความรวดเร็ว

กิตานันท์ นลิตทอง (2536) ได้กล่าวว่าวิดีโอทัศน์ (Video Tape) ซึ่งสามารถนำไปเรียนรู้เรียกทับศัพท์ว่า “วิดีโอเทป” เป็นวัสดุคุณูปกรณ์ที่สำคัญที่สามารถใช้ในการบันทึกภาพ และเสียงไว้ได้พร้อมกันในแบบเทปในรูปของคลิปแม่เหล็กไฟฟ้า และยังสามารถลบแล้วบันทึกใหม่ได้

รศริน พิมลบรรยงก์ (2536) ได้อธิบายว่าวิดีโอทัศน์ คือ เทปที่ใช้บันทึกภาพ และเสียงไว้ในรูปแบบของคลิปแม่เหล็กไฟฟ้า และสามารถลบแล้วบันทึกใหม่ หรือบันทึกซ้ำได้

วชิระ อินทร์อุดม (2539) ให้ความหมายวิดีโอทัศน์ว่า เป็นวัสดุที่สามารถใช้บันทึกภาพ และเสียงได้ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการทางแสงเสียง และแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสามารถบันทึกและเปิดให้ชมได้ทันที โดยอาศัยเครื่องเล่นบันทึกวิดีโอทัศน์ ซึ่งสามารถบันทึกและลบสัญญาณภาพและเสียงได้

ฤทธิ์ กาญจนพันธ์ (2541) กล่าวว่า Video หรือวิดีโอทัศน์เป็นคำที่เรียกอุปกรณ์ในระบบสื่อสารใช้ ในการสร้างสั่งและรับสารสนเทศเชิงทัศนาการ Video Tape เป็นแบบบันทึกวิดีโอทัศน์หมายถึง แบบแม่เหล็กซึ่งใช้บันทึกสัญญาณวิดีโอทัศน์และสัญญาณเสียง

ประพิน กล้าบานาค (2545) ให้ความหมายของวีดิทัศน์ในทางเทคนิคว่า เป็นการใช้กล้องอิเล็กทรอนิกส์ ถ่ายภาพเคลื่อนไหว พร้อมกับเสียงแล้วส่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าไปออกที่จอโทรทัศน์

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ คือ วีดิทัศน์ หมายถึง แบบวิดีโออุปกรณ์ ซึ่งเป็นแบบเคลื่อนแม่เหล็กสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้หลายมิติ เช่น ภาพ และเสียง ในรูปแบบของคลิป แม่เหล็กไฟฟ้า สามารถตัดต่อ เพิ่มเติม ลบข้อมูลภาพและเสียงออกได้ โดยมีอุปกรณ์ที่สามารถอ่านข้อมูลสัญญาณภาพและเสียง ที่เรียกว่า เครื่องเล่นวีดิทัศน์

2.1.6 จุดเด่นของวีดิทัศน์และข้อดีของวีดิทัศน์

วสันต์ อตติศพท์ (2533: 13-14) ได้กล่าวถึงจุดเด่นของวีดิทัศน์และข้อดีของวีดิทัศน์ดังนี้

จุดเด่นของวีดิทัศน์

1. สามารถนำเสนอภาพเหตุการณ์ต่างๆ ได้รวดเร็ว
2. สามารถนำเสนอภาพที่ใหญ่ไม่จำกัดได้ เช่น ภาพโลก
3. สามารถนำเสนอภาพที่เล็กมาให้ดูได้ เช่น สัตว์ขนาดเล็กพากไชรา
4. สามารถนำเสนอภาพจากที่ห่างไกล/ภาพเหตุการณ์ในอดีต
5. สามารถนำเสนอภาพที่หายาก เช่น ภูเขาไฟระเบิด
6. สามารถทำภาพที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วให้ช้าลง
7. สามารถทำภาพที่เกิดขึ้นช้ากินเวลานานให้รวดเร็ว เช่น การบานของดอกไม้
8. สามารถนำเสนอแทนภาพจริงที่เป็นอันตราย เช่น การทดลองทางเคมี

ข้อดีของวีดิทัศน์

1. วีดิทัศน์เป็นสื่อที่รวมเอาสื่อชนิดอื่น ๆ ไว้ในตัวเองได้ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง และภาพบนตัว จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการถ่ายทอดสารต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

2. ภาพและเสียงที่แสดงออกมาน่าสามารถนั่งและงูงูในการติดตามได้เป็นอย่างดี

3. ความสามารถทางเทคนิคในการทำภาพพิเศษต่าง ๆ (Special effect) ย่อมช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. การนำเสนอสารทางโทรทัศน์ทำได้หลายรูปแบบที่ให้ความเหมาะสมกับสารนั้นๆ และกลุ่มผู้ชม

5. โทรทัศน์มีอิทธิพลต่อจิตใจผู้คนสูง ไม่ว่าจะเป็นค่านิยมทางวัฒนธรรม การเมือง เศรษฐกิจ เพราะโทรทัศน์เป็นสื่อที่จะทำให้ผู้ชมรู้สึกตื่นเต้นตามได้ง่าย

6. ผู้ชุมสามารถรายการทาง โทรทัศน์ได้หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะจากรายการ ออกอากาศ การส่งไปตามสายเคเบิล การยืมเทปวีดิทัศน์มาชมเอง ฯลฯ ทำให้ผู้ชมนีทางเลือกได้ตามความเหมาะสมของแต่ละคน โทรทัศน์และวีดิทัศน์สามารถเพิ่มพูนประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวางกว่า ใน 3 ด้านด้วยกัน คือ

6.1 ประสบการณ์ในมิติแห่งความจริง (Reality) เช่น โทรทัศน์และวีดิทัศน์เปิดโอกาสให้ได้เห็น ได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎแห่งแรงโน้มถ่วง โดยการหย่อนวัตถุลงมาจากเชลลิคอปเตอร์ที่บินอยู่ในระดับความสูง 100 เมตร เป็นต้น

6.2 ประสบการณ์ในมิติแห่งเวลา (Time) เช่น โทรทัศน์และวีดิทัศน์นำภาพเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์มาเสนอใหม่ หรือนำเสนอภาพการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วของวัตถุด้วยเทคนิคภาพช้า (Slow motion) ได้เป็นต้น

6.3 ประสบการณ์ในมิติของสถานที่ (Space) เช่น โทรทัศน์และวีดิทัศน์นำภาพทะเลสาบ ภูเขาไฟ วิวทิวทัศน์ หรือบนธรรมเนียมประเพณีของประเทศอื่นมาให้เราชมได้ เป็นต้น

ประทิน คล้ายนาค (2545) ได้กล่าวถึงข้อดีของวีดิทัศน์ ดังนี้

1. สามารถฉายกลับดูภาพที่บันทึกไว้ได้ทันที

2. เทปวีดิทัศน์มีราคาถูก ใช้บันทึกได้หลายครั้ง ขณะเดียวกันสามารถทำการตัดต่อภาพด้วยกระบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ได้ภาพและเสียงที่สมบูรณ์ หรือหากจะทำสำเนาเพื่อการเผยแพร่จำนวนมากก็ทำได้

3. ชุดอุปกรณ์แบบกระเป้าหัวสามารถนำไปถ่ายทำยังสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

4. วีดิทัศนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการศึกษา การแพทย์ การอุตสาหกรรม และอื่นๆ ที่มีงบประมาณจำกัด

สรุปได้ว่า วีดิทัศน์เป็นสื่อที่สามารถนำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง สี ไปพร้อมๆ กัน ช่วยกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน สามารถนำสื่อหลากหลายชนิดไว้ในวีดิทัศน์เพียงชิ้นเดียว สามารถสอนได้ด้วยแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา สามารถศึกษาได้ทุกเวลา

2.1.7 รูปแบบของรายการวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2530:735-736) ได้เสนอรูปแบบของรายการวีดิทัศน์เพื่อการศึกษาไว้ 12 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบพูดคนเดียว (Monologue) เป็นรายการที่ผู้ประกาศถัวพูดคุยกับผู้ชมเพียงหนึ่งคน

2. รูปแบบสนทน (Dialogue) เป็นรายการที่มีคนมาพูดคุยกันสองคน

3. รูปแบบอภิปราย (Discussion) เป็นรายการที่ผู้ดำเนินรายการอภิปรายหนึ่งคน ป้อนประเด็นคำถามให้ผู้ร่วมอภิปรายตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป แต่ไม่ควรเกิน 4 คน
4. รูปแบบสัมภาษณ์ (Interview) เป็นรายการที่มีผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ คือ วิทยากรและพิธีกรมาสนทนากัน
5. รูปแบบเกมหรือตอบปัญหา (Quiz Programmed) เป็นรายการที่จัดให้มีการ แข่งขันระหว่างคนหรือกลุ่มของผู้ที่มาร่วมรายการ
6. รูปแบบสารคดี (Documentary Programmed) เป็นรายการที่เสนอเนื้อหาด้วยภาพ และเสียงบรรยายตลอดรายการ โดยไม่มีพิธีการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท
 - 6.1 สารคดีเต็มรูป เป็นการดำเนินเรื่องด้วยภาพและเนื้อหาตลอดรายการ
 - 6.2 กึ่งสารคดีกึ่งพูดคนเดียว (Semi Documentary) เป็นรายการที่มีผู้ดำเนิน รายการ ทำหน้าที่เดินเรื่อง พูดคุยกับผู้ชุมและให้เสียงบรรยายตลอดรายการ
7. รูปแบบละคร (Dramatically style) เป็นรายการที่เสนอเรื่องราวด้วยการจำลอง สถานการณ์
8. รูปแบบสารละคร (Docu – Drama) เป็นรายการที่ผสมผสานรูปแบบสารคดีเข้า กับรูปแบบละครหรือการนำเสนอละครมาประกอบรายการที่เสนอเนื้อหาบางส่วน
9. รูปแบบสาธิต (Demonstration) เป็นรายการที่เสนอวิธีการทำอะไรสักอย่างเพื่อให้ ผู้ชมได้แนวทางไปใช้ทำจริง
10. รูปแบบเพลงและดนตรี (Song and Music) มี 3 ลักษณะ
 - 10.1 มีคนตี นักร้องมาแสดงสด
 - 10.2 ให้นักร้องมาร้องควบคู่ไปกับเสียงคนตีที่บันทึกมาแล้ว
 - 10.3 ให้นักร้องและนักดนตรีมาแสดง แต่ใช้เสียงที่บันทึกมาแล้ว
11. รูปแบบการถ่ายทอดสด (Live Programmed) เป็นรายการที่ถ่ายทอดเหตุการณ์ที่ เกิดขึ้นจริงในขณะนั้น
12. รูปแบบนิตยสาร (Magazine Programmed) เป็นรายการที่เสนอรายการหลาย ประเด็น และหลายรูปแบบในรายการเดียวกัน

2.1.8 คุณค่าและคุณประโยชน์ของสื่อโทรทัศน์/วีดิทัศน์ด้านการเรียนการสอน

วชิระ อินทร์อุดม (2539) ได้สรุปถึงคุณค่าและประโยชน์ของวีดิทัศน์ว่า

1. ผู้ชมได้เห็นภาพ และได้ยินเสียงไปพร้อม ๆ กันซึ่งเป็นการรับรู้โดยประสาน สัมผัสทั้ง 2 ทาง ซึ่งยอมคิดกว่าการรับรู้โดยผ่านประสานสัมผัสถือเป็นสิ่งที่ดีที่สุด
2. ผู้ชมสามารถเข้าใจในกระบวนการที่ซับซ้อนได้โดยอาศัยศักยภาพของเครื่องมือ

3. การผลิตวิดีทัศน์ที่สามารถช่วยขยายภาพ ทำให้ภาพเคลื่อนที่ช้าเร็วหรือหยุดนิ่งได้ แสดงกระบวนการที่มีความต่อเนื่อง มีลำดับขั้นตอน ได้ในเวลาที่ต้องการ โดยอาศัยเทคนิคการทำ ทำและเทคนิคการทำตัดต่อ

4. บันทึกเหตุการณ์ในอดีต และหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่างสถานที่ ต่างเวลาแล้ว นำมาเปิดชมได้ทันที

5. เป็นสื่อที่ใช้ได้ทั้งเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่และใช้กับมวลชนทุกเพศ ทุกวัยและทุกระดับชั้น

6. วิดีทัศน์ที่ได้รับการวางแผนการผลิตที่ดีและผลิตอย่างมีคุณภาพ สามารถใช้แทน ครูได้ซึ่งจะเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นอย่างดี

7. ใช้ได้กับทุกขั้นตอนของการสอน ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอสู่บุคคล ขั้นระหว่าง การสอน หรือขั้นสรุป

8. ใช้เพื่อการสอนช้อมเสริม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. ใช้เพื่อบันทึกภาพที่เกิดจากอุปกรณ์การฉายได้หลายชนิด เช่น ภาพสไลด์ ภาพชนคร์โอดิไมจิโน่เป็นต้น ใช้เครื่องฉายถ่ายประเกทในห้องเรียน

10. ใช้เป็นแหล่งสำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำห้องสมุด วิดีทัศน์ ใช้ในการฝึกอบรมผู้สอนด้วยการบันทึกการสาธิตวิดีทัศน์ การสอน การบันทึกรายการ หรือการ จัดการศึกษาใหม่ๆ

11. ช่วยปรับปรุงเทคนิคบริการสอนของครู โดยการใช้เทคนิคการสอนแบบจุลภาค (Micro teaching) การเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning) และการศึกษาทางไกล (Distance Education)

นภภารณ์ อัจฉริยะกุล และพิไลพรรณ ปุกหุต (2542:1059-1060) กล่าวถึงประโยชน์ ของสื่อวิดีทัศน์ในการศึกษาถ่ายประการคือ

1. สามารถนำเสนอสิ่งที่อยู่ภายนอกห้องเรียนเข้ามาสู่นักเรียนในห้องได้

2. สามารถใช้เทคนิคในการถ่ายทำเพื่อให้นักเรียนได้เห็นสิ่งที่เล็กมาก ๆ ได้อย่าง ชัดเจนด้วยตัวเปล่า ทั้งนี้ก็คือวิธีการถ่ายทำ คือการจับภาพระยะใกล้ (Close up) (Extreme Close up) หรือให้ได้เห็นภาพแบบกว้างไกล (Long shot and Wide angle)

3. สามารถใช้เทคนิคการทำให้นักเรียนเห็น และเกิดความเข้าใจในกระบวนการ บางอย่างซึ่งมนุษย์เราไม่สามารถเห็นได้ตามปกติ เช่น เทคนิคการทำภาพอนิเมชัน (Animation) ช่วยทำให้สิ่งที่ไม่มีชีวิตเคลื่อนไหวได้เหมือนกับสิ่งมีชีวิต

4. สามารถใช้เทคนิคการซ้อนภาพ (Superimposition) จากแหล่งสัญญาณภาพ 2 แหล่งให้ปรากฏอยู่ในจอได้ในเวลาเดียวกัน

5. สามารถเสนอภาพ และเสียงจากสื่ออื่น ๆ ที่ใช้กันในสถานการณ์การเรียนการสอน ได้เกือบทุกชนิด ซึ่งทำให้รายการสอนนั้นน่าสนใจ และช่วยให้น่าติดตามมากขึ้น

6. สามารถตัดต่อแก้ไข หรือเพิ่มเติมเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ทำให้การเรียนการสอนเกิดประโยชน์ตรงกับความต้องการของผู้สอน โดยไม่สิ้นเปลืองเวลา และค่าใช้จ่ายมากขึ้น

7. สามารถเผยแพร่ความรู้ออกไปได้อย่างกว้างขวาง เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกภาพมีขนาดเล็ก จึงสามารถนำไปอ่านทำรายการได้สะดวก สามารถบันทึกเหตุการณ์ หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้น ได้ในทันที และเก็บไว้สอนต่อไปได้ไม่จำกัดเวลา และสถานที่ และเมื่อสอนไปแล้วจะนำมาสอนอีกครั้งได้

8. วิดีทัศน์เอื้ออำนวยให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ได้ เพราะสามารถคุยได้หน้ายครั้งจนกว่าจะเข้าใจหรือจดจำได้

9. วิดีทัศน์สามารถช่วยครูผู้สอนได้ด้วยการบันทึกภาพการสอนของครู แล้วนำมาเปิดชมเพื่อตรวจสอบความบกพร่อง และข้อผิดพลาดนั้น ๆ เพื่อพัฒนาการสอนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ได้ตลอดเวลา

สรุปได้ว่า วิดีทัศน์มีคุณค่าและมีบทบาทสำคัญต่อการศึกษาและการเรียนการสอนในปัจจุบัน ควรมีการส่งเสริมให้มีการผลิตวิดีทัศน์ด้านการเรียนการสอนให้กับวังขวางยิ่งขึ้น โดยอาศัยคุณลักษณะเฉพาะของวิดีทัศน์มาเป็นพื้นฐานประกอบกับเทคโนโลยีสมัยใหม่นำมาใช้ในการผลิตวิดีทัศน์การสอน ก็จะทำให้วิดีทัศน์การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.1.9 ความหมายวิธีการสอนแบบทดลองหรือแบบปฏิบัติการ

รัตนฯ รัตติวัฒนาพงศ์ (อ้างถึงใน ยุวนิคย์ หงษ์ธรรมฤทธิ์ และคณะ 2544:6) กล่าวว่า “การสอนแบบปฏิบัติการเป็นวิธีการสอนที่เน้นกิจกรรมของผู้เรียนมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยการกระทำหรือทดลองทำด้วยตนเองโดยใช้สื่อต่างๆ เพื่อทำให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองของการทดลองอาจเป็นรายบุคคล กลุ่ม หรือ ครุภัณฑ์ให้คุ้กคิด”

วิชิต สุรัตน์เรืองชัย (2540:79) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบทดลองว่า หมายถึงการสอนที่นักเรียนเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติและการทดลองด้วยตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลอง

ชูศักดิ์ เปเล่ยนญี่ (2545 : 54) ได้ให้ความหมาย การสอนการทดลอง (Laboratory Instructional) ไว้ว่า การสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสและได้รับประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือและวัสดุ ด้วยการลงมือปฏิบัติ ประสบการณ์ที่ได้รับนั้นเริ่มจากการวางแผน การออกแบบ การใช้เครื่องมือการทดลอง การสังเกต การบันทึกผลการทดลอง การสรุปและการวิเคราะห์และยังได้กล่าวต่อไปการสอนโดยใช้การทดลอง (Laboratory Instructional) เป็นการฝึกทางสมองและความคิดในการคำนึงการมากกว่าการปฏิบัติการในโรงงานระหว่างข้อมูลทางวิชาการในศาสตร์

ความสามารถทางสมองหรือความคิดกับประสาทสัมผัสต่าง ๆ (Co-ordination between mental ower perception) เพื่อวิเคราะห์และวินิจฉัยเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและวิธีสอนโดยการทดลองมี 2 แนวทางคือ

1. การสอนทดลองตามแบบธรรมเนียมปฏิบัติ (Traditional Laboratory) การสอนทดลองปฏิบัติ เป็นการสอนทฤษฎีแล้วถ้าจะให้ลงมือปฏิบัติการในห้องทดลองเน้นเรื่องการพิสูจน์ กฎ หลักการต่าง ๆ เพื่อยืนยันสิ่งที่เรียนมาจากภาคทฤษฎี

2. การสอนแบบใช้การทดลองเป็นศูนย์กลางการเรียน (Laboratory Center) เป็นการสอนให้นักเรียนเอาการทดลองเป็นแหล่งกำเนิดข้อมูลหลักและขยายความ กล่าวโดยสรุปการสอนโดยการใช้ทดลองหรือการสอนแบบการทดลองนี้ชื่อเรียกในภาษาอังกฤษภาษาชื่ออาร์ Laboritory Instructional, Laboritory Method of Teaching เป็นด้านซึ่งการสอนวิธีนี้เป็นกระบวนการการผู้สอนและผู้เรียนร่วมมือกันวางแผนการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริงตามขั้นตอนที่ได้กำหนดโดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุที่เป็นของจริงมีการสังเกตศึกษาเอกสารข้อมูลเบื้องต้นวิเคราะห์ข้อมูล ภูมิป্রายผลสรุปเป็นองค์ความรู้ต่อไป

ชาญชัย ยมคิริ (2548 : 222) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนแบบทดลองเป็นการสอนผู้ให้ผู้เรียนพบประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ทำให้เรียนได้อย่างชีวิตชีวา จดจำได้นาน โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์มีทฤษฎี กฎ สูตรต่าง ๆ มากน้ำนมีนักเรียนเป็นผู้ทดลองด้วยตนเองแล้ว จะทำให้เกิดความรู้จริงแล้วนำไปประยุกต์ใช้ประจำวัน

สรุปได้ว่าการสอนแบบปฏิบัติการทดลองหมายถึง กระบวนการสอน ทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการวางแผนล่วงหน้า รวบรวมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ออกแบบทดลอง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้เกิดความรู้จริงแล้วนำไปประยุกต์ใช้ประจำวันได้

2.1.10 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 86); บำรุง กลัคเจริญ และฉวีวรรณ กินวงศ์ (2527 : 140-141) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง พอสารบุได้ดังนี้

1. เพื่อเรียนรู้ค้านวิธีการ (Learning a technique) โดยนักเรียนได้รับประสบการณ์ ตรงจากการสังเกตและการทดลอง
2. เพื่อฝึกทักษะ (Practicing a skill) ควรเป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการแข่งขัน ความรู้ส่วนการนำไปใช้ควรฝึกเพิ่มเติมนอกเหนือการปฏิบัติ



3. เพื่ออธิบายหลักการ (Instructing a principle) คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมจึงต้องอาศัยการปฏิบัติให้เข้าใจจากรูปธรรม

4. เพื่อฝึกการใช้เครื่องมือ (Learning to Use Equipment) เป็นการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือในการทดลอง

5. เพื่อร่วมรวมข้อมูลและแบลกความ (Gathering data and gaining experience In its interpretation) โดยผู้เรียนมีโอกาสในการร่วมรวมข้อมูล จัดหมวดหมู่ แล้วสรุปผล หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

6. เพื่อปฏิบัติการสร้างสรรค์ (Performing Creative work) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองคุ้ยวิธีการต่าง ๆ และการแสดงความคิด จะเห็นว่าการสอนแบบปฏิบัติการ จะทำให้นักเรียนเข้าใจและมีนิโนมติ (concept) ในเรื่องนั้น ๆ สามารถถ่ายโขงความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น และสามารถจดจำเรื่องราวนั้นๆ ได้นาน

บุพิน พิพิชกุล (2523:81) ได้สรุปจุดมุ่งหมายในการสอนแบบปฏิบัติการทดลองไว้ 2 ประการคือ

1. ให้นักเรียนค้นหาและน้อมติคุ้ยดูตนเอง

2. เพื่อใช้สำรวจหรือตรวจสอบคุณภาพที่ทำไปแล้วคุ้ยดูตนเอง

琼 เลียวนาร์ด (Joan M. Leonard, 1972) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนปฏิบัติการไว้ว่าดังนี้

1. เพื่อเรียนรู้คุ้ยวิธีการ (Learning a Technique) ดังนั้นในการสอนผู้สอนอาจจะสาธิตวิธีการเฉพาะอย่างให้ผู้เรียนสังเกตแต่ต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแสดงวิธีการนั้นด้วยตนเองคุ้ย เช่น การทำดอกตะปอก

2. เพื่อฝึกทักษะ (Practicing a Skill) การปฏิบัติการชนิดนี้ จะต้องจัดเวลาและสถานที่สำหรับให้ผู้เรียนฝึกทักษะให้คล่องแคล่วเพื่อนำไปใช้ เช่น การเพิ่มอัตราเร็วในการอ่าน

3. เพื่ออธิบายหลักการ (Illustrating & Principle) การปฏิบัติในแนวนี้เป็นการขยายความสิ่งที่ได้ยินคุ้ยการบอก ผู้เรียนได้นำสิ่งที่เรียนมาใช้กับปัญหาจริง เช่น การวางแผนและเตรียมอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วน

4. เพื่อร่วมข้อมูลและแบลกความ (Gathering Data and Gaining Experience in Its Interpretation) ให้ผู้เรียนมีโอกาสสำรวจรวมข้อมูล จัดหมวดหมู่แล้วสรุปผล หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การร่วมรวมตัวเลขและคำนวณภาระเงินได้

5. เพื่อฝึกใช้เครื่องมือ (Learning to Use Equipment) ประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการหรือโรงฝึกงานจำนวนมากเป็นการสอนให้ผู้เรียนหัดใช้เครื่องมือที่จะเกี่ยวข้องกับการทำงานต่อไป เช่น การใช้หน้าจอคอมพิวเตอร์

6. เพื่อปฎิบัติการสร้างสรรค์ (Performing Creative Work) เป็นโอกาสให้ผู้เรียนทดลองเทคโนโลยีต่าง ๆ จากการเรียน และแสดงความคิดในวิชาด้านตรีมิตรกรรม ประติมากรรม และกวินิพนธ์ เช่น การปั้นดินเหนียว ส่วนใหญ่แล้วประสบการณ์แบบปฎิบัติการที่ใช้จะมีจุดมุ่งหมายมากกว่าหนึ่งอย่างขึ้นไป การสอนแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดเทคนิควิธีการบางอย่างและพัฒนาทักษะของตนอย่างจริงจังอีกด้วยนั่นเอง

สรุปได้ว่า การสอนแบบปฎิบัติการนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้านวิธีการ ฝึกทักษะ อธิบายหลักการ ฝึกการใช้เครื่องมือ ทดลอง รวบรวมข้อมูลและแปลความ เพื่อค้นหาข้อสรุปด้วยตนเอง

2.1.11 คุณค่าของการสอนแบบปฎิบัติการ

ลาวลัย พลก้า (2523:3) กล่าวถึงคุณค่าของการสอนแบบปฎิบัติการดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวในเรื่องนั้นๆ เกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในการหากำบวนการ และวิธีการต่างๆ

2. นักเรียนสามารถโดยคณิตศาสตร์เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียนหรือชีวิตจริง เพราะคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนนั้น นักเรียนเรียนจากกิจกรรมที่ปฏิบัติจริงทำให้เกิดความตื่นตัวในเรื่องนั้นๆ นักเรียนจะไม่รู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งลึกลับสำหรับเขา

3. การเรียนจากการปฏิบัติจริงนักเรียนจะเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ทำให้เกิดความสามารถในการถ่ายโยง (transfer) การเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่พึงประสงค์อย่างยิ่งของการศึกษา

4. บรรยายการในชั้นเรียนจะเป็นแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยนักเรียนทุกคนต้องคิด ต้องทำ ถ้าทำเป็นกุญแจสำคัญต้องมีการแสดงความคิดเห็น รับฟังขอคำต้องงานของคนและของกลุ่ม

5. ทำให้นักเรียนอยู่ในบรรยายการที่ไม่เคร่งครัด และมีทัศนคติหรือเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

6. เปิดโอกาสในการนำไปใช้ทางต่างๆ มาให้นักเรียนคิด โดยอาศัยวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นเครื่องช่วยในการวิเคราะห์โจทย์นั้นให้เป็นรูปธรรมหรือกํงรูปธรรม ให้เกิดภาพพจน์เข้าใจปัญหาโจทย์

7. ช่วยเร้าให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

8. เสริมสร้างทักษะในการคำนวณ

คิดด์ (Kidd. 1970 : 172-178) ได้สรุปคุณค่าในการสอนแบบปฎิบัติการต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการคือ

1. ช่วยให้ครูได้ใช้วัสดุเพื่อพัฒนานิโนมติ (Concept) ของนักเรียน การที่ได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสภาพแวดล้อม จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และซึ้งถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

2. ช่วยในการสื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจได้เนื่องจากนักเรียนได้รับต้องวัสดุซึ่งวัสดุและกิจกรรมจะเชื่อมโยงไปถึงสัญลักษณ์

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติกรรม นักเรียนจะเห็นคุณค่าของตัวเองมากขึ้น ไม่กลัวความผิดพลาดและความล้มเหลว

4. ช่วยให้ครูได้ศึกษานิสัยในการทำงาน และความคิดของนักเรียน จากการทดลอง การแก้ปัญหา

5. สร้างแรงจูงใจแก่นักเรียนในการปรับปรุงสมรรถภาพด้านทักษะและนิโนมติทางคณิตศาสตร์ จากการปฏิบัติที่ประสบผลสำเร็จ

ไฮร์เมอร์และทรูบลัด (Heimer and Trueblood. 1977:29) กล่าวถึงคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบความรู้ด้วยตนเอง จากการปฏิบัติกรรม

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้

สุวัฒน์ พุฒมชา (2523:190) ได้สรุปประโยชน์ของการแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ปลูกฝังนักเรียนให้มีนิสัยในการค้นคว้าหาความจริง ไม่เชื่ออะไรง่าย

2. นักเรียนได้เรียนรู้วิชาทดลองเพื่อค้นคว้าหาข้อเท็จจริงตามกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์

3. ทำให้นักเรียนเป็นคนห่างสังเกตพิจารณาหาเหตุผลจากสิ่งแวดล้อมปรับตนให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม

4. ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ มีประสบการณ์ตรง เป็นการสร้างวิธีการที่ดีในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนต่อไป

5. ทำให้นักเรียนรักและสนใจในบทเรียน เพราะเป็นการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นจริง หรือใกล้เคียงกับสิ่งที่เป็นจริง

6. ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือและการจัดกระบวนการเรียนรู้ เช่น แข่ง แม่นยำ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

7. ทำให้นักเรียนเป็นคนเชื่อมั่นในตนเอง ไม่เป็นผู้ที่ค้อยแต่อศัยผู้อื่น

สรุปได้ว่าคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการนั้น เป็นการเปิดโอกาสในการนำปัญหาต่างๆ มาให้นักเรียนคิด โดยอาศัยวัสดุอยุปกรณ์ต่างๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์โจทย์นั้น ให้เป็นรูปธรรม หรือกึ่งรูปธรรม ให้เกิดภาพพจน์ เข้าใจปัญหาโจทย์อย่างถ่องแท้ ช่วยเร้าให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

2.1.12 ข้อดีของการสอนแบบปฏิบัติการหรือทดลอง

ชาญชัย อินทรประวัติ (2522:89) กล่าวว่า การสอนแบบทดลองนี้นับได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง และได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์สัมผัสหลายด้านและในสภาวะเหมือนชีวิตจริง จึงมีความสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้มาก จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรมวิชาการ (2544) กล่าวว่า การสอนแบบปฏิบัติการทดลองเป็นวิธีสอนที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้แสดงความสนใจ ความตั้งใจในการปฏิบัติงาน ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน ได้เรียนด้วยการกระทำ มีประสบการณ์ตรง และเกิดความสนุกสนานในการเรียน นอกจากนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนซ่างสังเกต มีความคิดเห็นเหตุผล และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

บำรุง กลัดเจริญ และฉวีวรรณ กินวงศ์ (2527:193) กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบปฏิบัติการทดลองดังนี้

1. เป็นการเรียนโดยการกระทำ (Learning by doing)
2. เป็นการเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์สัมผัสหลายด้าน
3. เป็นการเรียนรู้จากของจริง ทำให้จำได้มากกว่าการเรียนรู้จากสัญลักษณ์
4. เป็นประสบการณ์ที่เหนื่อยกับชีวิตประจำวัน

สรุปข้อดีของการสอนแบบปฏิบัติการทดลองคือ ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีความหมายยิ่งขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดหาเหตุผล รู้จักแก้ปัญหา สรุปผลและเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ เป็นอย่างดี ซึ่งผลการเรียนวิทยาศาสตร์แบบใหม่ จะได้ผลดีหรือไม่ดีขึ้นกับการปฏิบัติการทดลองของผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่

2.1.13 ข้อจำกัดการสอนแบบปฏิบัติการหรือทดลอง

สุรังคณา จันทร์เรือง (ม.ป.ป.) กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบปฏิบัติการทดลองดังนี้

1. ไม่สามารถใช้ได้กับทุกบทเรียน
 2. ถ้าแบ่งนักเรียนเป็นหลายกลุ่มผู้สอนจะต้องเตรียมอุปกรณ์มาก
 3. ถ้าผู้สอนไม่ควบคุม ผู้เรียนอาจเล่นสื่อการเรียน ไม่พยาบาลคืนความจริง
 4. ถ้าบทเรียนนั้นยาก ผู้เรียนที่อ่อนจะ ไม่ประสบความสำเร็จในการทดลอง
- วิชิต สุรัตน์เรืองชัย (2540:80) กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบปฏิบัติการทดลองดังต่อไปนี้
1. ต้องใช้อุปกรณ์ประกอบการทดลองมาก สิ่นเปลืองค่าใช้จ่าย

2. ต้องใช้เวลานานกว่าจะเกิดการเรียนรู้หรือค้นพบข้อเท็จจริงด้วยตนเอง
3. อาจเกิดอันตรายในระหว่างทดลองได้
4. สอนนักเรียนได้ครั้งละไม่นานนัก

สุวิทย์ นุลคำ และอรทัย นุลคำ (2545:53) กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบปฏิบัติการทดลองดังต่อไปนี้

1. ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ก่อนข้างมาก
2. การทดลองที่ใช้สารเคมีบางอย่างเสี่ยงอันตรายที่เกิดกับผู้เรียน
3. ถ้าผู้เรียนไม่มีพื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้การเรียนรู้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

ชาญชัย ยมคิมชู (2548:223) กล่าวถึงข้อจำกัดในการสอนแบบปฏิบัติการทดลองดังนี้

1. ใช้เวลา多く
2. ใช้งบประมาณสูง
3. ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะเรียนได้ดี
4. บางครั้งถ้าไม่ระมัดระวังอาจเกิดอุบัติเหตุได้ โดยเฉพาะการทดลองโดยใช้สารเคมี

สรุปได้ว่าข้อจำกัดของการสอนแบบปฏิบัติการทดลองคือ การดำเนินการทดลองถ้าทำผิดขั้นตอนอาจเกิดอันตรายได้ เป็นวิธีการสอนที่ใช้ทรัพยากรมาก ทำให้การลงทุนสูง ซึ่งอาจได้ผลไม่คุ้มค่ากับการที่ลงทุนไป ในบางครั้งถ้าการทดลองเป็นกุ่ม อาจมีผู้เรียนหรือสมาชิกของกลุ่มหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงาน ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์เท่าที่ควร

2.1.14 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนี้ ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547:53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถ ความสามารถเริ่จและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ พญาវิ ยินดีสุข (2548:125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสามารถที่ได้จากการกระบวนการเรียนการสอน

ปราบี กองจินดา (2549:42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและปรับเปลี่ยนรู้ทางด้านพุทธศาสนา จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัดดูประสิทธิ์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

พิสุทธา อารีรายา (2551: 154) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออกโดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจากได้ผ่านการศึกษา จากสื่อแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมาก โดยทดสอบแล้ว ได้คะแนนสูง จะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งความสามารถของที่มีของผู้เรียนนี้ เป็นผลมาจากการได้ศึกษาเนื้อหา ความรู้จากสื่อ ดังนั้น จึงเป็นการวัดคุณภาพของสื่อ ได้ เช่น กัน ถ้าสื่อมีคุณภาพดี เมื่อผู้เรียนได้เรียน เนื้อหาผ่านสื่อแล้ว ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี ในทางตรงกันข้ามถ้าสื่อไม่มีคุณภาพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านสื่อแล้ว อาจทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หรือค่อนข้างต่ำ ได้

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.1.15 ความหมายของประสิทธิผล

มีผู้ให้ความหมายของประสิทธิผลไว้ดังนี้

ประสิทธิผล (Effective) หมายถึง แนวทางหรือวิธีการกระบวนการหรือตัวแวดล้อม สามารถตอบสนองจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ได้เพียงใด การประเมินประสิทธิผล ต้องประเมินว่า สามารถบรรลุความต้องการได้เพียงใด ด้วยการใช้แนวทางที่เลือก การนำไปปฏิบัติหรือตัวแวดล้อม ใช้ (ศูนย์ประกันคุณภาพการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเหนือ, 2545 ถึงในวันรัฐ ขวัญพะจุน, 2553)

สมศักดิ์ คงเที่ยง (ม.ป.ป. : 63) ได้ให้ความหมายของคำว่า ประสิทธิผล หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ของการทำงานกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ พรชัย เชื้อชูชาติ (2546: 31-32) ได้กล่าวถึงความหมายของประสิทธิผล ของนักวิชาการหลายท่าน ดังนี้

ชงชัย สันติวงศ์ (2535: 3) กล่าวว่า ประสิทธิผลเป็นการทำงานที่ได้ผลโดยสามารถบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ติน ปรัชญพุทธิ (2536: 130) ระบุว่า ประสิทธิผล หมายถึง ระดับที่คนงานสามารถปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

กมครรณ ข้อบานิชศิริ (2536: 32-33) ได้ให้แนวคิดและความหมายของประสิทธิผลว่า ประสิทธิผลของโรงเรียนไม่น่าจะหมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หรือความพึงพอใจในการทำงานเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ประสิทธิผลของโรงเรียน หมายถึง การที่โรงเรียนสามารถผลิตนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และสามารถพัฒนานักเรียนให้มีทักษะด้านภาษา ตลอดจนให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทั้งภายใน ภายนอกรวมทั้ง สามารถแก้ปัญหาภายในโรงเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน โดยเป็นการมองประสิทธิผลของทั้งระบบ

เบรนสตรีย์ เขื่อมทอง (2536: 9) กล่าวว่า ประสิทธิผล คือ ผลงานของกลุ่มซึ่ง เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นประสิทธิผลของโรงเรียนคือ ความสำเร็จของโรงเรียนที่สามารถทำหน้าที่ให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ทั้งนี้เกิดจากประสิทธิภาพของผู้บริหารโรงเรียนที่สามารถใช้ความรู้ความสามารถสามารถและประสบการณ์ในการบริหารงานเพื่อนำมาให้ผู้ได้บังคับบัญชาปฏิบัติงานให้เกิดผลตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้

豪伊 และมิเกล (Hoy, and Miskel. 1991 : 373) ได้ให้ความหมายของประสิทธิผล ของโรงเรียนว่า หมายถึง การที่โรงเรียนสามารถผลิตนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สามารถ พัฒนานักเรียนให้มีทักษะด้านภาษา สามารถปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมที่ถูกบีบบังคับได้ และรวมทั้ง สามารถแก้ปัญหาภายในโรงเรียน ได้เป็นอย่างดี

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ประสิทธิผล คือกระบวนการการทำงานที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ ตามเป้าหมายหรือนโยบายที่กำหนดไว้

2.1.16 ความพึงพอใจ

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจในการปฏิบัติกรรมใด ๆ ตาม การที่ผู้ปฏิบัติจะเกิดความพึงพอใจในกิจกรรมหรือการทำงานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจที่มีอยู่ในงานนั้น การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้มีผู้ทำการศึกษาเกิดแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงาน ไว้ดังนี้

สมนึก วิเศษสมบัติ (2545:8) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึก ที่ดีของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองเมื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในสิ่งที่ต้องการและคาดหวัง ความพึงพอใจ เป็นความชอบของแต่ละบุคคล ซึ่งระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน อาจจะ เนื่องมาจากพื้นฐานทางการศึกษา ทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

ไกลรุ่ง นครawanากุล (2547) ได้กล่าวถึงเรื่องราวดีกวักการวัดความพึงพอใจโดย สรุปไว้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดทางด้านทักษะดิหรือเจตคติที่เป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกที่ ค่อนข้างซับซ้อนยากที่จะวัด ได้โดยตรง ดังนั้น การวัดความพึงพอใจจึงใช้การวัดโดย

อ้อมควยการวัด ความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน แต่การวัดความพึงพอใจมีขอบเขตจำกัด คือ การวัดจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ต่อผลการวัด ถ้าบุคคลแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงซึ่งความคลาดเคลื่อน ดังกล่าวชื่อมากินเด็กนี่ ได้เป็นธรรมชาติของการวัดทั่ว ๆ ไป

ทองอินทร์ ภูมิประเทศ (2547) ได้ให้อธิบายความหมายของความพึงพอใจ ไว้ว่า ความพึงพอใจคือทัศนคติโดยทั่ว ๆ ไปของบุคคลที่จะนำไปสู่การประเมินและความคาดหวังต่องาน

นยรี ศรีคณะ (2547) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง สภาพ หรือ ระดับความพึงพอใจที่มีผลมาจากการสนับสนุนและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือความรู้สึก ทำทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์นั้น ๆ ที่่อนเอียงไปในทางบวก และเป็นความรู้สึกที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาหรือสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่ง เป็นพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมากหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งที่ต้องการ หรือเป็น ความรู้สึกมีความสุขเมื่อได้รับผลลัพธ์ตามความมุ่งหมาย

พสุทธา อารีรายณ์ (2551) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกของบุคคล ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความ มุ่งหมาย ที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

Good (1973:320) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สถานภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจากการสนับสนุน ใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ทำอยู่

Wolman (1973:384) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับผลลัพธ์ตามความมุ่งหมาย ความต้องการ หรือแรงจูงใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กับทางบวกทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสมมุติของการเรียนรู้นั้นคือสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึง ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ได้แก่ ความแตกต่างของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพที่แท้จริงของผู้เรียน

2.2 เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องกําช

2.2.1 ความหมายของกําช

กําช คือสารที่มีปริมาตรและรูปร่างไม่แน่นอน แปรเปลี่ยนไปตามภาวะที่บรรจุ เรายังคงบอกรากะของกําชในเทอมของความดัน อุณหภูมิ และปริมาตร

กําชอุคุณคติ หมายถึงกําชที่มีความสัมพันธ์ระหว่าง ความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิ เป็นไปตามกฎของกําชอุคุณคติ (Ideal Gas Law) ดังนี้ (ภาควิชาเคมี, 2557)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1 n_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2 n_2} = R \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$\text{และ } PV = nRT \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

เมื่อ P = ความดัน

V = ปริมาตร

n = จำนวนโมลของก๊าซ

R = ค่าคงที่ของก๊าซ

T = อุณหภูมิในหน่วย K

ค่าคงที่ของก๊าซเป็นค่าคงที่สำคัญ ก๊าซอุดมคติ 1 โมล จะมีปริมาตร 22.4 ลิตร ที่อุณหภูมิ 0 °C (273.15 K) และความดัน 1 บรรยากาศ ซึ่งสามารถหาค่าคงที่ของก๊าซ (R) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} R &= \frac{PV}{nT} = \frac{(1 \text{ atm}) (22.4 \text{ L})}{(1 \text{ mol}) (273.15 \text{ K})} \\ &= 0.08206 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \end{aligned}$$

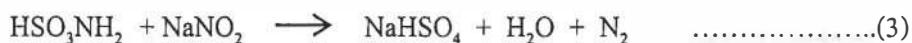
ตารางที่ 2.1 ค่าคงที่ของก๊าซในหน่วยต่างๆ (R)

P	V	T	n	R
atm	L	K	mol	0.08206 L atm K ⁻¹ mol ⁻¹
atm	cm ³	K	mol	82.053 cm ³ atm K ⁻¹ mol ⁻¹
pascal	m ³	K	mol	8.3143 J K ⁻¹ mol ⁻¹ (1.9871 cal K ⁻¹ mol ⁻¹)
mm Hg	cm ³	K	mol	62360 cm ³ mmHg K ⁻¹ mol ⁻¹

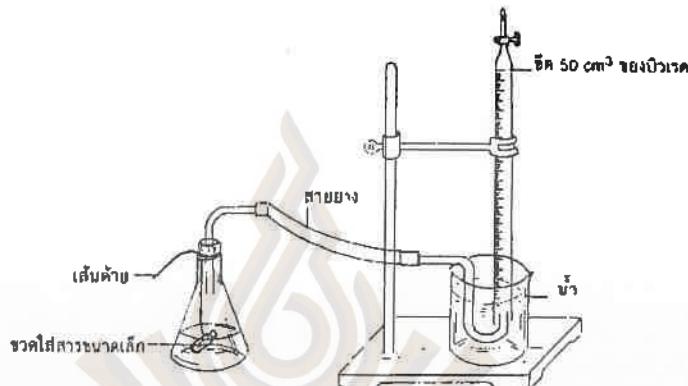
ก๊าซที่พบทั่วไปเป็นก๊าซจริง ซึ่งจะมีพฤติกรรมเบี่ยงเบน ไปจากกฎของก๊าซอุดมคติ แต่ก็มีบางสภาวะที่ก๊าซจริงอาจมีสมบัติใกล้เคียงกับก๊าซอุดมคติได้ เช่นที่ความดันต่ำ ฯหรืออุณหภูมิสูง ๆ ในการทดลองนี้ถือว่าพฤติกรรมของก๊าซเป็นไปตามกฎของก๊าซอุดมคติ

2.2.2 การเตรียมก๊าซในโตรเจน

ในการทดลองจะศึกษาพฤติกรรมของก๊าซในโตรเจน ซึ่งเตรียมจากปฏิกิริยาระหว่างกรดซัลฟามิก (Sulfamic acid, HSO₃NH₂) และโซเดียมไนไตร (Sodium nitrite, NaNO₂) ดังสมการที่ 3



ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นแบบ 1:1 คือ NaNO_2 1 โมล ทำปฏิกิริยาเพื่อกับ HSO_3NH_2 1 โมล เกิดก๊าซ N_2 1 โมล ถ้าสารดังต้นทั้งสองชนิดไม่เท่ากัน สารที่มีจำนวนโมลน้อยกว่าจะเป็นตัวกำหนดว่าจะเกิดผลิตภัณฑ์ได้มากที่สุดเท่าใด เรียกสารที่เป็นตัวกำหนดผลิตภัณฑ์นี้ว่า สารกำหนดปริมาณ (limiting agent) ซึ่งนักจะเป็นสารที่มีความเสถียรค่อนข้างสูง ไม่ดูดความชื้น และมีน้ำหนักโมเลกุลสูง เพื่อให้น้ำหนักที่ซึ่งได้นั้นถูกต้องเป็นค่าที่แท้จริงของสารนั้น ในการทดลองนี้ HSO_3NH_2 หมายความที่จะใช้เป็นสารกำหนดปริมาณ การเตรียมก๊าซจะเตรียมโดยวิธีแทนที่น้ำดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 เครื่องมือเตรียมก๊าซในไตรเจน

2.2.3 การคำนวณจำนวนโมลของก๊าซ N_2

จากสมการ (3)



เมื่อให้ HSO_3NH_2 เป็นสารกำหนดปริมาณ

นั่นคือ N_2 1 mol เกิดจาก HSO_3NH_2 1 mol

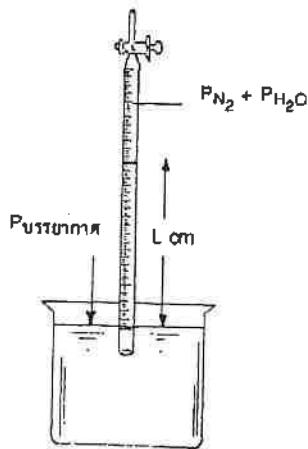
$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น จำนวนโมลของก๊าซ } \text{N}_2 \text{ ที่เกิดขึ้น} &= \text{จำนวนโมลของ } \text{HSO}_3\text{NH}_2 \text{ ที่ใช้} \\ &= \frac{MV}{1000} \end{aligned}$$

เมื่อ M = ความเข้มข้นของสารละลายน้ำ HSO_3NH_2 ในหน่วย molar

V = ปริมาตรของสารละลายน้ำ HSO_3NH_2 ที่ใช้ ในหน่วย mL

2.2.4 การคำนวณความดันของก๊าซ N_2

ก๊าซ N_2 ที่เกิดขึ้นจะเข้าไปแทนที่น้ำในบัวเวต ดังรูป



รูปที่ 2.2 ก๊าซในไตรเจนเกิดการแทนที่น้ำในบิวเรต

จากกฎ ณ ภาวะสมดุล

ความดันบรรยายการที่ระดับผิวน้ำ = ความดันภายในบิวเรตที่ระดับผิวน้ำ

ความดันบรรยายการที่ระดับผิวน้ำ (P_a) = ความดันก๊าซ N_2 (P_{N_2}) + ความดันไอของน้ำ (P_{H_2O})
+ ความดันเนื้องจากน้ำหนักของน้ำในบิวเรตสูง L cm (P_h)

$$P_a = P_{N_2} + P_{H_2O} + P_h$$

เมื่อ P_a = ความดันของบรรยายการ = 1 atm

$$P_{N_2} = \text{ความดันของก๊าซ } N_2 = ? \text{ atm}$$

$$P_{N_2} = \text{ความดันของก๊าซ } N_2 = ? \text{ atm}$$

$$P_{H_2O} = \text{ความดันไอของน้ำ (คงที่ที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ) คุณภาพแรงที่ 2.2}$$

$$P_h = \text{ความดันเนื้องจากน้ำหนักของน้ำในบิวเรตสูง } L \text{ cm}$$

คำนวณโดยเปรียบเทียบจากความสัมพันธ์ ดังนี้ (ความสูงของน้ำในบิวเรต 1033 cm ทำให้เกิดความดัน 1 atm)

ตารางที่ 2.2 ค่าความดันไออกอิมตัวของน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

อุณหภูมิ (°C)	ความดัน		อุณหภูมิ (°C)	ความดัน	
	(atm)	(mm Hg)		(atm)	(mm Hg)
15	0.0168	12.79	26	0.0332	25.21
16	0.0179	13.63	27	0.0352	26.74
17	0.0191	14.53	28	0.0373	28.35
18	0.0204	15.48	29	0.0395	30.04
19	0.0217	16.48	30	0.0419	31.82
20	0.0231	17.54	31	0.0443	33.70
21	0.0245	18.65	32	0.0469	35.70
22	0.0261	19.83	33	0.0496	37.73
23	0.0277	21.07	34	0.0525	39.90
24	0.0294	22.38	35	0.0555	42.18
25	0.0313	23.76			

2.2.5 การคำนวณค่าคงที่ของก๊าซ (R)

สมมุติให้ก๊าซ N_2 เป็นก๊าซอุดมคติ ค่าคงที่ของก๊าซสามารถคำนวณได้จากสมการ

(2) ดังนี้

$$R = \frac{PV}{nT}$$

เมื่อ P = ความดันของก๊าซ N_2 (จากการคำนวณ) ในหน่วยบาร์ยากรา (atm)

V = ปริมาตรของก๊าซ N_2 (วัดจากปริมาตรของน้ำที่ถูกแทนที่ในบิวเรต) ในหน่วยลิตร (L)

n = จำนวนโมลของก๊าซ N_2 (เท่ากับจำนวนโมลของ HSO_3NH_2) ในหน่วยโมล (mol)

T = อุณหภูมิของก๊าซ N_2 (เท่ากับอุณหภูมิของน้ำขึ้นทะทัดลง) ในหน่วยเคลวิน (K)

2.2.6 การคำนวณปริมาตรของก๊าซ 1 โมลที่ STP

STP หมายถึง สถานะมาตรฐานที่อุณหภูมิ 273 K ความดัน 1 atm สำหรับก๊าซ อุดมคติ 1 โมล ที่ STP จะมีปริมาตร 22.4 ลิตร ในการทดลองนี้สามารถคำนวณปริมาตรของก๊าซ N_2 1 โมลที่ STP ได้จากสมการ

$$\frac{P_1 V_1}{T_1 n_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2 n_2}$$

ถ้าให้ สถานะที่ 1 หมายถึง สถานะที่ STP
 สถานะที่ 2 หมายถึง สถานะที่ทำการทดลอง

แทนค่าในสมการจะได้

$$\frac{(1\text{ atm}) V_1}{(273\text{ K})(1\text{ mol})} = \frac{P_2 V_2}{T_2 n_2}$$

ซึ่ง P_2 , V_2 , T_2 , n_2 สามารถวัดและคำนวณได้จากการทดลอง ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น ดังนั้นจะคำนวณหา V_1 (ปริมาตรของแก๊ส N_2 1 mol ที่ STP) ได้

2.2.7 การคำนวณร้อยละของความคลาดเคลื่อน (% error)

$$\text{ร้อยละของความคลาดเคลื่อน} = \frac{\text{ผลต่างของค่าจริงกับค่าที่ได้จากการทดลอง}}{\text{ค่าจริง}} \times 100$$

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นราดล โชคิวรรณพร และคณะ (2553) ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังเพื่อเน้นให้นักศึกษามีความเข้าใจระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า การไฟฟ้าของกำลังไฟฟ้า และระบบควบคุมระยะไกล ได้อย่างชัดเจน และเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยการสร้างชุดจำลองการทำงานทั้งหมดของระบบไฟฟ้ากำลังที่จำลองการทำงานมาจากระบบจริง และให้นักศึกษาควบคุมระบบไฟฟ้ากำลังในสถานะต่าง ๆ ตามเงื่อนไขเพื่อศึกษาและเพื่อเป็นพื้นฐานก่อนทำการศึกษาในแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังต่อไป จากรายงานผลการประเมินการเรียนการสอนพบว่า นักศึกษามีความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งเป็นผลให้สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิชาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังได้ดีขึ้น

นิศากร จุลรักษ์ (2556) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ เรื่อง “อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยการใช้สูตร” ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะเทคนิคการแพทย์ผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ การเรียนรู้แบบร่วมมือ และการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอน ผลการวิจัย พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ มีผลต่อคะแนนพัฒนาสัมพันธ์ ที่แตกต่างกันอย่างน้อย $\alpha = 0.05$ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติมีผลต่อคะแนนพัฒนาการ สัมพันธ์ไม่แตกต่างจากการเรียนรู้แบบร่วมนือ และ การเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน แต่รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมนือมีผลต่อคะแนนพัฒนาการ สัมพันธ์แตกต่างจากการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รพิดา เหยชุ่น (2557) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนเรื่อง การวัดประเมินทางการศึกษา สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยครินทรินทริวโรด ที่ได้รับ การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เท่ากับ 16.79 และ 26.21 ตามลำดับ เมื่อคำนวณค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 3.16 แสดงให้เห็นว่าคะแนนหลังใช้ชุดกิจกรรมแตกต่างกับคะแนนก่อนใช้ชุดกิจกรรมในระดับมาก 2) นิสิตมีคะแนนพัฒนาการเรื่องการวัดประเมินทางการศึกษา อุบัติหัวง 3.70% ถึง 60% โดยมี คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 32.98% และ 3) นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน รู้สึกสนุก กับการเรียน แม้ต้องทำงานหนัก แต่ก็มีใจในผลงานของตนเอง กิจกรรมนี้ประทับใจต่อนิสิต ทำให้ ได้ความรู้ ได้ทบทวนบทเรียน จัดระบบความคิด ได้พัฒนาตนเองในหลาย ๆ ด้าน

สหะ พุกศิริวงศ์ชัย (2545) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การตัดต่อภาพนิตร์ สำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ บทเรียน วีดิทัศน์ เรื่องการตัดต่อภาพนิตร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา ภาพนิตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน ระหว่างก่อน เรียนและหลังเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เรียน สาขาวิชาภาพนิตร์ โดยเรียนจากบทเรียน วีดิทัศน์ เรื่อง การตัดต่อภาพนิตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับวีดิทัศน์ สาขาวิชาภาพนิตร์ คณวารสาร ศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการตัดต่อภาพนิตร์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินคุณภาพวีดิทัศน์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่ ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและการทดสอบค่าที (*t-test Dependent*) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียน วีดิทัศน์ มีประสิทธิภาพ 84.8/81.6 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ (80/80) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ คะแนนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

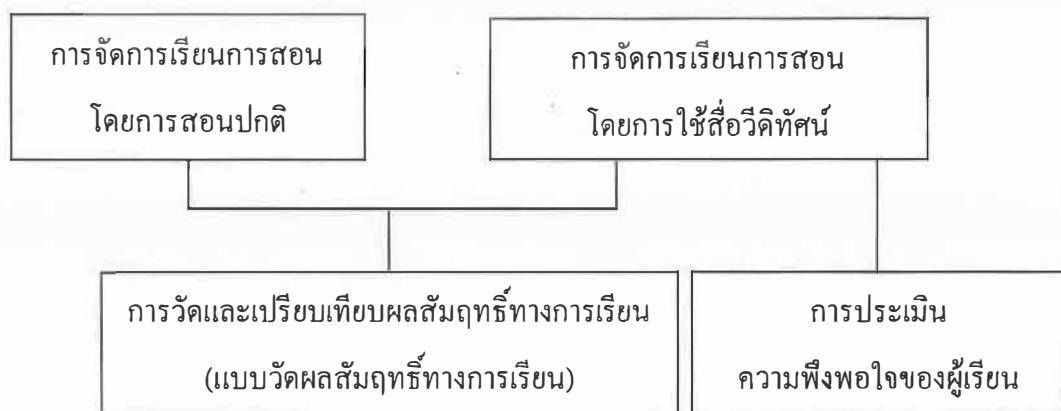
สมฤทธิ์ บุญชุดวงศ์ คณะศึกษา (2555) ศึกษาผลการใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง การฝึกหายใจแบบมี ประสิทธิภาพเพื่อเตรียมตัวก่อนได้รับขาระบับความรู้สึกแบบทึ่งตัวจากการศึกษาพบว่าคะแนนแบบ ประเมิน ความพึงพอใจต่อคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ด้านความชัดเจนของภาพ ความชัดเจนของเสียง บรรยาย ความชัดเจนของเนื้อเรื่อง ความเข้าใจของเนื้อเรื่องและระยะเวลาของเนื้อเรื่อง อยู่ใน ระดับสูงถึงสูงมาก โดยคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 4.91 ± 0.29 คะแนน คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด 4.65 ± 0.52

คะแนน และคะแนน การปฏิบัติหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนฝึกหายใจด้วยสื่อวีดิทัศน์ และกลุ่มที่ได้รับการสอนฝึกหายใจแบบอธินายตามปกติ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) สรุป: ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สื่อวีดิทัศน์เรื่อง การฝึกหายใจแบบมีประสิทธิภาพเพื่อเตรียมตัวก่อนได้รับ ยาระงับความรู้สึกแบบทึบตืมมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยส่งผลให้สามารถฝึกหายใจ ได้ดีกว่าการฝึกหายใจแบบอธินาย ตามปกติและผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของ สื่อวีดิทัศน์ในระดับสูง

นิภาพร ช่วยชนะ (ม.ป.ป.) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบสื่อวีดิทัศน์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน ด้วยสื่อวีดิทัศน์ ประชากรที่ใช้ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์เบื้องต้นในภาคการศึกษาที่ 2 ปี การศึกษา 2554 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยสื่อวีดิทัศน์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องพลศาสตร์ และ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบ (ก่อนและหลังเรียน) และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้สื่อวีดิทัศน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อวีดิทัศน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ส่วนระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับมาก ($M = 4.23$ และ $SD = 0.42$) จากการวิจัยครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางนำไปสร้างสื่อวีดิทัศน์ในบทเรียนฟิสิกส์ หัวข้ออื่น หรือรายวิชาอื่นต่อไปได้

2.4 กรอบแนวคิดงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง ประสิทธิผลของการใช้สื่อวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก้าชของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อวีดิทัศน์ ผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดดังนี้



รูปที่ 2.3 กรอบแนวคิดงานวิจัย

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้สื่อวิดีทัศน์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนวิดีทัศน์รายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีหัวไปเรื่อง ก้าช สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนค่าแนวการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปฏิบัติการเคมีหัวไป (CHM132) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มเรียน 11 และ 12 จำนวน 120 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีหัวไปในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 กลุ่ม รวม 60 คน ซึ่งผู้วิจัยได้จากการสุ่มแบบจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน

กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ กลุ่ม 12 จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสอนโดยใช้สื่อวิดีทัศน์

กลุ่มควบคุมเป็นนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ กลุ่ม 13 จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสอนแบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. สื่อการสอนวิดีทัศน์รายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีหัวไป เรื่อง ก้าช
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา CHM 132: ปฏิบัติการเคมีหัวไป เรื่อง ก้าช มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ทำการวิเคราะห์ค่าคะแนนโดยใช้คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score)
3. แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอนวิดีทัศน์รายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีหัวไป เรื่อง ก้าช เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3.3 การหาคุณภาพของสื่อ

1. ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของสื่อวิคทัศน์จากหนังสือและตำราต่างๆ

2. ศึกษาประเด็นการประเมินสื่อ

3. สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของสื่อ

4. สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของสื่อการสอนวิคทัศน์ รายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ เป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมายดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

1.00 - 1.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.51 - 2.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

2.51 - 3.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

3.51 - 4.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

4.51 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

5. นำแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของสื่อการสอนวิคทัศน์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา (ดังภาคผนวก ฯ ตารางที่ ข-1 หน้า 66)

6. นำแบบแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ดัง

เห็นว่าสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0

เห็นว่าไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ดังภาคผนวก ๖ ตารางที่ ๖-๒ หน้า 67)

3.4 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาหลักการและเทคนิคในการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารการวัดและประเมินผล
2. วิเคราะห์จุดประสงค์จากเนื้อหาที่นำมาทดลองเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เรียงลำดับการสอนแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจความถูกต้องและพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมสมกับเนื้อหา (IOC : Index of Item Objective Congruence) (ดังภาคผนวก ๑ ตารางที่ ๑-๑ หน้า 69)
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องก้าช จากเนื้อหาที่ใช้ทดลองให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เป็นแบบปรนัย ๕ ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ กำหนดการให้ค่าคะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน
5. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา (IOC : Index of Item Objective Congruence) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน + 1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน 0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน - 1
6. นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ดังภาคผนวก ๑ ตารางที่ ๑-๒ หน้า 70-76)
7. นำแบบทดสอบไปทดลองเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ ๒ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ที่ผ่านการเรียนวิชาควบคุมการผลิตทั่วไปเรื่องก้าชมาแล้ว จำนวน 20 คน
8. นำคะแนนที่ได้เป็นรายข้อมูลไว้ตรวจสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบดังนี้
 - 8.1 ตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) คือสัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อค่อนจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ระหว่าง 0.3 ถึง 0.75 (ดังภาคผนวก ๑ ตารางที่ ๑-๑ หน้า 78)
 - 8.2 ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (r) คือ การตรวจสอบว่าข้อสอบสามารถจำแนกนักศึกษาเก่งและนักศึกษาอ่อน ได้ดีเพียงใด โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าข้อสอบสามารถจำแนกนักศึกษาเก่งและนักศึกษาอ่อน ได้ดี แล้วคัดเลือกแบบทดสอบให้เหลือ

10 ข้อ ผลการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องก้าช ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.80 เพื่อนำมาเป็นข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ดังภาคผนวก ง ตารางที่ ง-1 หน้า 78)

8.3 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น คือการตรวจสอบผลการวัดที่สม่ำเสมอและคงที่ โดยผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้จำนวน 10 ข้อ นำมาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีการของ คูเดอร์ ริ查ร์ดสัน (Kuder Richardson) จากสูตร KR-20 เกณฑ์การหาความเชื่อมั่นของข้อสอบกำหนดไว้ 0.80 ขึ้นไป ผลการตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 0.83 แสดงว่าข้อสอบมีค่าความเชื่อมั่น สามารถนำไปใช้ได้อย่างมั่นใจและผล การวัดสม่ำเสมอ (ดังภาคผนวก ง ตารางที่ ง-2 หน้า 79)

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

10. นำข้อสอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งหมดไปใช้ทดลองจริง

3.5 การสร้างและหาคุณภาพแบบสำรวจความพึงพอใจ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจ
3. สร้างแบบสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนวิศวกรรมฯ รายวิชา CHM 132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก้าช เป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

1.00 - 1.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.51 - 2.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

2.51 - 3.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

3.51 - 4.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

4.51 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

4. นำแบบประเมินคุณภาพด้านความพึงพอใจสื่อการสอนวิศวกรรมฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 คน

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา (ดังภาคผนวก จ ตารางที่ จ-1 หน้า 81)

5. นำแบบสำรวจความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ดังภาคผนวก จ ตารางที่ จ-2 หน้า 82) โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

เห็นว่าสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0

เห็นว่าไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

6. ปรับปรุงแบบประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาคณะ วิทยาศาสตร์ สาขาเคมีประยุกต์ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

7. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลfa (Coefficient alpha) ของครอนบาก (Cronbach) เกณฑ์การหาความเชื่อมั่นกำหนดไว้ 0.80 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลfa (Alpha) โดยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 (ดังภาคผนวก จ ตารางที่ จ-3 หน้า 83-84)

8. พิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.6 หาประสิทธิภาพของสื่อการสอนวิธีทัศน์

ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อวิธีทัศน์กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน คือ นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่กำลังเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง ก๊าซ นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยสื่อวิธีทัศน์มาคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ 80/80 (ดังภาคผนวก ฉ ตารางที่ ฉ หน้า 86-87)

3.7 วิธีการเก็บข้อมูล

- ทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องก๊าซ จำนวน 10 ข้อ กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทดสอบ 20 นาที
- ดำเนินการสอนโดยใช้สื่อการสอนวิธีทัศน์
- เมื่อสิ้นสุดการเรียนค่วยสื่อการสอนวิธีทัศน์แล้ว ผู้วิจัยให้ กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อคุณลักษณะที่ทางการเรียนของนักศึกษา

กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ และกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้วิธีการสอนปกติ ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตามแบบแผนการวิจัยแบบ (Pretest - Posttest Control Group Design) ดังนี้

ER O₁ X O₂

CR O₁ - O₂

ER แทนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์

CR แทนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ

O₁ แทนการทดสอบก่อนเรียน

O₂ แทนการทดสอบหลังเรียน

2. ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ดำเนินการสอนกลุ่มที่ 1 ด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 อาจารย์อธิบายเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียน ขั้นตอนต่างๆในการเรียนการรู้เรื่อง ก้าช วัสดุอุปกรณ์ วิธีทำการทดลองที่นักศึกษาต้องปฏิบัติ และบันทึกผลการทดลองและการคำนวณที่ต้องส่งท้ายช้าไว้ใน

2.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

2.1.3 อาจารย์อธิบายทฤษฎีเกี่ยวกับกฎของก้าช วิธีการใช้วัสดุ-อุปกรณ์ สาขิตวิธีการทดลองเกี่ยวก้าช มีการหยุดสาขิตเพื่อให้นักศึกษาปฏิบัติตามเป็นระยะๆ อธิบายการคำนวณหาค่าของก้าช ใช้เวลาประมาณ 60 นาที

2.1.4 นักศึกษาทำการทดลองปฏิบัติการในการเตรียมก้าชในโตรเจน และส่งผลการทดลองกับอาจารย์ผู้ควบคุมการทดลอง

2.1.5 หลังการเรียนจบให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ (Post Test) 10 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

2.2 ดำเนินการสอนกลุ่มที่ 2 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ผู้วิจัยซึ่งแจ้ง เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียน ขั้นตอนต่างๆในการเรียนรู้ให้นักศึกษาเข้าใจ

2.2.2 ดำเนินการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในรายวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก้าช ดังนี้

2.2.3 นำเข้าสู่บทเรียน โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้แนะนำ ก่อนสอนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (pre - test) จำนวน 10 ข้อ แล้วให้นักศึกษาดูสื่อวีดิทัศน์ แล้วปฏิบัติการทดลองในการเตรียมก้าชในโตรเจน และส่งผลการทดลองกับอาจารย์ผู้ควบคุมการทดลอง

2.2.4 หลังการเรียนจบให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ (Post Test) 10 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

2.2.5 หลังการเรียนจบให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวิดีทัศน์ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2.2.6 เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติต่อไป

3.9 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มหนึ่ง

5. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตร

$$R_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ

R_t	คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n	คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
p	คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
q	คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
S_t^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
N	คือ จำนวนผู้เรียน

6. ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอดฟ้า (α - coefficient)

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

เมื่อ

α = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อ

S_i^2 = คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

7. การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC)
โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

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

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

8. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อวิทยานิเทศน์ ใช้สูตร E_1/E_2

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทุกคนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมระหว่างผลการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_2 แทน คะแนนของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

9. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของวิศวกรรมรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซโดยใช้วิธีของกูดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร

$$\text{E.I.} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

10. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา CHM 132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) (ศิริษัย กาญจนวารี, 2556) สำหรับทดสอบ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน

$$\text{โดยใช้สูตร GS \%} = \frac{(Y - X)}{F - X} \times 100$$

เมื่อ GS \% = คะแนนร้อยละของพัฒนาการของผู้เรียน (คิดเป็นร้อยละ)

X = คะแนนวัดครั้งก่อน

Y = คะแนนวัดครั้งหลัง

F = คะแนนเต็ม

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

การวิจัย เรื่องประสิทธิภาพของการใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องกําช ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง กําช

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง กําช

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง กําช

ผลการวิเคราะห์

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง กําช

ผลการประเมินคุณภาพสื่อวิดีทัศน์ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการประเมินคุณภาพสื่อวิดีทัศน์ จากผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวมคะแนนเฉลี่ย
1. ด้านเนื้อหา	4.80	5.00	4.80	4.87
2. องค์ประกอบของสื่อ	4.40	5.00	4.80	4.73
รวมคะแนนเฉลี่ย	4.60	5.00	4.80	4.80

จากการที่ 4.1 พบร่วมกับการประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ จากผู้เข้าข่ายประเมินคุณภาพทั้ง 3 คน มีคะแนนเฉลี่ย 4.80 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.50 – 5.00 ซึ่งหมายถึงมากที่สุด แสดงว่าสื่อการสอนวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง ก้าช ผ่านเกณฑ์การประเมิน และสามารถนำไปใช้สอนกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ตอนที่ 2 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนจากสื่อวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช

2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง ก้าช

ตารางที่ 4.2 การหาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์

แบบทดสอบ	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์	
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		ที่คำนวณได้	ที่กำหนดไว้
ระหว่างเรียน	10	8.12	91.00	91.00/96.33	80/80
หลังเรียน	10	9.63	96.33		

ตารางที่ 4.2 พบร่วมกับค่าประสิทธิภาพของสื่อการสอนวีดิทัศน์ซึ่งเป็นผลรวมคะแนนเต็ม 10 คะแนน ทั้งในส่วนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคะแนนระหว่างเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.12 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 91.00 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.63 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 96.33 การคำนวณค่าประสิทธิภาพของบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพของบทเรียน เท่ากับ 91.00/96.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อการสอนวีดิทัศน์ เรื่อง ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวีดิทัศน์ โดยใช้ผลรวมของคะแนน ทดสอบก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาค่าตามสูตร Effectiveness Index : E.I. ซึ่งผล การวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวิดีทัศน์

จำนวน นักศึกษา	คะแนนเดิม	ผลรวมของคะแนนนักศึกษาทั้งหมด		ค่าดัชนีประสิทธิผล
		คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	
30	300	178	289	0.91

จากตารางที่ 4.3 ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวิดีทัศน์ เรื่อง ก้าช มีค่าเท่ากับ 0.91 หรือคิดเป็นร้อยละ 91.00 ซึ่งค่าดัชนีประสิทธิผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าสื่อวิดีทัศน์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริงและทำให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียน

2.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนวิดีทัศน์

ตารางที่ 4.4 คะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอนโดย วิธีการสอนแบบปกติและวิธีการสอนโดยใช้สื่อวิดีทัศน์

ลำดับ	การสอนปกติ				การสอนโดยใช้สื่อวิดีทัศน์			
	คะแนน (10)		คะแนน		คะแนน (10)		คะแนน	
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	พัฒนาการ	พัฒนาการ สัมพัทธ์	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	พัฒนาการ	พัฒนาการ สัมพัทธ์
1	3	10	7	100	4	9	5	83.33
2	5	10	5	100	7	10	3	100
3	4	9	5	83.33	4	9	5	83.33
4	5	10	5	100	6	10	4	100
5	6	9	3	75	6	10	4	100
6	4	9	5	83.33	5	10	5	100
7	7	10	3	100	8	10	2	100
8	10	10	0	0	8	10	2	100
9	4	7	3	50	7	10	3	100
10	9	9	0	0	4	9	5	83.33
11	5	9	4	80.00	7	10	3	100.00

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) คะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอนโดย
วิธีการสอนแบบปกติและวิธีการสอนโดยใช้สื่อวิดีทัศน์

ลำดับ	การสอนปกติ				การสอนโดยใช้สื่อวิดีทัศน์			
	คะแนน (10)		คะแนน		คะแนน (10)		คะแนน	
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	พัฒนาการ	พัฒนาการ สัมพัทธ์	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	พัฒนาการ	พัฒนาการ สัมพัทธ์
12	9	10	1	100.00	8	9	1	50.00
13	4	10	6	100.00	6	9	3	75.00
14	5	10	5	100.00	6	9	3	75.00
15	2	9	7	87.50	4	9	5	83.33
16	4	9	5	83.33	9	10	1	100.00
17	7	9	2	66.67	7	10	3	100.00
18	6	8	2	50.00	6	9	3	75.00
19	4	9	5	83.33	5	10	5	100.00
20	10	10	0	0.00	5	9	4	80.00
21	5	9	4	80.00	6	10	4	100.00
22	7	10	3	100.00	6	9	3	75.00
23	5	9	4	80.00	8	10	2	100.00
24	6	10	4	100.00	6	10	4	100.00
25	3	9	6	85.71	8	10	2	100.00
26	6	10	4	100.00	5	10	5	100.00
27	8	9	1	50	3	10	7	100.00
28	4	9	5	83.33	7	10	3	100.00
29	6	10	4	100	4	10	6	100.00
30	6	7	1	33.33	3	9	6	85.71
รวม	169	278	109	2254.86	178	289	111	2749.03
เฉลี่ย	5.63	9.27	3.63	75.16	5.93	9.63	3.70	91.63

จากตารางที่ 4.4 แสดงถึงพัฒนาการการเรียนของนักศึกษาจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ จากคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และเรียนด้วยสื่อการสอนวีดิทัศน์ ส่วนใหญ่มีคะแนนหลังเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยมีนักศึกษาที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุดเท่ากับ 7 คะแนน พัฒนาการต่ำสุดเท่ากับ 1 คะแนน พัฒนาการเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติเท่ากับ 3.63 และพัฒนาการสัมพัทธ์ร้อยละ 75.16 คะแนน พัฒนาการเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนด้วยสื่อการสอนวีดิทัศน์เท่ากับ 3.70 และคะแนนพัฒนาสัมพัทธ์ร้อยละ 91.63

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบพัฒนาการ การเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ และการใช้สื่อวีดิทัศน์

วิธีสอน	การวัดผล	คะแนน			
		ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
แบบปกติ	ก่อน	2	10	5.63	2.04
	หลัง	7	10	9.27	0.83
	พัฒนาการ	0	7	3.63	2.01
ใช้สื่อวีดิทัศน์	ก่อน	3	9	5.93	1.62
	หลัง	9	10	9.63	0.47
	พัฒนาการ	1	7	3.70	1.48

จากตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบพัฒนาการ การเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ และการใช้สื่อวีดิทัศน์ พบร่วมกันนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ มีคะแนนก่อนเรียนต่ำสุดเท่ากับ 2 คะแนน คะแนนก่อนเรียนสูงสุดเท่ากับ 10 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 5.63 คะแนน โดยมีค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 2.04 ส่วนคะแนนหลังเรียนต่ำสุดเท่ากับ 7 คะแนน คะแนนหลังเรียนสูงสุด เท่ากับ 10 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 9.27 คะแนน โดยมีค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนเท่ากับ 0.83 และส่วนของคะแนนพัฒนาการต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน คะแนนพัฒนาการสูงสุดเท่ากับ 7 คะแนน มีคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 คะแนน โดยมีค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณจากการคะแนนพัฒนาการเท่ากับ 2.01 และนักศึกษาที่เรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ มีคะแนนก่อนเรียนต่ำสุดเท่ากับ 3 คะแนน คะแนนก่อนเรียนสูงสุดเท่ากับ 9 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 5.93 คะแนน โดยมีค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 1.62 ส่วนคะแนนหลังเรียนต่ำสุดเท่ากับ 9 คะแนน คะแนนหลังเรียนสูงสุดเท่ากับ 10 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 9.63 คะแนน

โดยมีค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนเท่ากับ 0.47 และส่วนของคะแนนพัฒนาการต่ำสุดเท่ากับ 1 คะแนน คะแนนพัฒนาการสูงสุดเท่ากับ 7 คะแนน มีคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 คะแนน โดยมีค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณจากคะแนนพัฒนาการเท่ากับ 1.48

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

วิธีการสอน	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})		คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
แบบปกติ	5.63	9.27	83.30
ใช้สื่อวิดีทัศน์	5.93	9.63	90.91

จากตารางที่ 4.6 พบว่าคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษากลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติโดยไม่ใช้สื่อวิดีทัศนมีพัฒนาการด้านการเรียนเรื่องภาษาเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 83.30 ส่วนคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษากลุ่มทดลองที่ใช้สื่อวิดีทัศนมีพัฒนาการด้านการเรียนเรื่องภาษาเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 90.91

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่อง ก้าช

ตารางที่ 4.7 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวิดีทัศน์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1. การนำเสนอ่นอ่นสนใจ	4.53	0.56	มากที่สุด	8
2. ความยาวของสื่อวิดีทัศน์มีความเหมาะสม	4.47	0.50	มาก	9
3. เสียงบรรยายชัดเจนเหมาะสม	4.73	0.51	มากที่สุด	3
4. เนื้อหามีความกระชับและแสดงวิธีการสาธิตได้ชัดเจน	4.87	0.34	มากที่สุด	1
5. ระยะเวลาในการนำเสนอทบทวนมีความเหมาะสม	4.63	0.48	มากที่สุด	5
6. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนมีความสอดคล้องกับชุดประสงค์	4.77	0.42	มากที่สุด	2

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
7. การผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอนเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์	4.67	0.54	มากที่สุด	4
8. ควรมีการนำสื่อวีดิทัศน์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนอีก	4.57	0.62	มากที่สุด	6
9. หลังจากชมวีดิทัศน์แล้วนักศึกษาได้รับความรู้เรื่อง ก้าซมากขึ้น	4.67	0.54	มากที่สุด	4
10. นักศึกษามีความพึงพอใจในสื่อวีดิทัศน์เรื่อง ก้าซอยู่ในระดับ	4.53	0.50	มากที่สุด	7
รวม	4.64	0.50	มากที่สุด	

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง ก้าซ มีความพึงพอใจต่อสื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับมากที่สุด 8 ประเด็น เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1. เพื่อทามีความกระชับและแสดงวิธีการสาธิตได้ชัดเจน มีความพึงพอใจมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.34) 2. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์มีค่า ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.42) 3. เสียงบรรยายชัดเจน เหมาะสมสม มีค่า ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.51) 4. การผลิตสื่อวีดิทัศน์ ประกอบการสอนเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ และ 4 หลังจากชมวีดิทัศน์แล้วนักศึกษาได้รับความรู้เรื่อง ก้าซมากขึ้น ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.54) 5. ระยะเวลาในการนำเสนอที่เรียน มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.48) 6. ควรมีการนำสื่อวีดิทัศน์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนอีก ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.62) 7. นักศึกษามีความพึงพอใจในสื่อวีดิทัศน์เรื่อง ก้าซอยู่ในระดับ และ 8. การนำเสนอสิ่งใหม่ ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.50) อยู่ในระดับมาก 1 ประเด็น ได้แก่ ความยาวของสื่อวีดิทัศน์ มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.50) โดยรวมนักศึกษามีความพึงพอใจต่อสื่อวีดิทัศน์ ในระดับมากที่สุด (เฉลี่ย 4.6) และในแต่ละด้าน พบร่วมกัน ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกัน

บทที่ 5

สรุป อกิจกรรมผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาประสิทธิผลของการใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องก๊าซ” มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องก๊าซ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนผ่านการใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไปเรื่องก๊าซ กับการสอนปกติ และเพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาภายหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านสื่อการสอนวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. การทดลองใช้สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัยคือ นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา CHM 132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา CHM 132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอนวิดีทัศน์รายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความพึงพอใจ สื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสำรวจความพึงพอใจ มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าประสิทธิภาพ (E1:E2) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) ซึ่งผลการวิจัยและการอภิปรายผลนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ภายหลังการทดลองพบข้อสรุปที่เป็นไปตามสมมุติฐาน คือ

1. ประสิทธิภาพสื่อวิดีทัศน์รายวิชา CHM 132 : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่องก๊าซ สูงกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้โดยมีค่า 96.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวิดีทัศน์ เรื่องก้าช มีค่าเท่ากับ 0.91 แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 91

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยการใช้สื่อวิดีทัศน์เรื่องก้าช สูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนเท่ากับ 5.93 และ 9.63 (คะแนนเต็ม 10) ตามลำดับ คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์สูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 90.91 แสดงให้เห็นว่าสื่อวิดีทัศน์ เรื่องก้าช สามารถพัฒนาการเรียนการสอนนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการ สอนป กติ สูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนเท่ากับ เท่ากับ 5.63 และ 9.27 (คะแนนเต็ม 10) ตามลำดับ คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ร้อยละ 83.30

5. คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักศึกษาหลังเรียน โดยการใช้สื่อวิดีทัศน์สูงกว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบป กติ

6. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อสื่อวิดีทัศน์ เรื่องก้าช อยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

1. สื่อวิดีทัศน์เรื่องก้าช มีประสิทธิภาพเท่ากับ 96.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 เป็นผล มาจากการทำความเข้าใจวิธีการใช้สื่ออย่างละเอียดของผู้สอน จึงปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยแจ้งจุดประสงค์ของการชมสื่อวิดีทัศน์ การกล่าวนำมารู้สูบเทเรียน และการปรับปรุงระยะเวลาในการทำแบบทดสอบให้มีความเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ เคอริค (kerridge ,1982:111 อ้างในเสาวภา สงขที่ป, 2543:80) ว่า “การแจ้งจุดประสงค์ของสื่อวิดีทัศน์จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในจุดประสงค์การเรียนการสอนทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น” และการนำเทคโนโลยีผสมผสานเข้ากับเนื้อหา จัดทำเป็นสื่อการสอนให้สอดคล้องการบทเรียน มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ เพื่อให้นักศึกษาทำความเข้าใจไปทีละประเด็น จากง่ายไปยาก จากทฤษฎีนำไปสู่การปฏิบัติ โดยในแต่ละตอนได้จัดทำบทเรียนให้มีความน่าสนใจ มีภาพ และเสียงประกอบที่ช่วยให้บทเรียนวิดีทัศนมีความน่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ดี ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงทำให้สื่อวิดีทัศน์มีประสิทธิภาพสูงขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับ (ภัทร์ คงภักดี, 2550 : 65) การเรียนการสอนที่ใช้ VCD เป็นสื่อนำเสนอเนื้อหาความรู้ มีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ให้ได้ดีขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวิดีทัศน์ เรื่องก้าช มีค่าเท่ากับ 0.91 แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 91 ทำให้เห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสื่อวิดีทัศน์ทำให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาตลอดจนการปฏิบัติการทดลอง จึงส่งผลให้นักศึกษาเกิด

การเรียนรู้ได้อย่างดี มีผลการเรียนจากบทเรียนสื่อวีดิทัศน์เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ สร่ง สุขสำราญ, สันติชัย ศรีโพธิ์, สมเจต แกรวงษ์ (2545) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนวิชาศิลปศึกษาโดยใช้วีดิทัศน์โปรแกรมประกอบการเรียนการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากผลงานการวิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้รายการวีดิทัศน์ประกอบการสอนที่สร้างขึ้น สามารถให้ความรู้ความเข้าใจกับผู้เรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเมื่อคุณค่าดังนี้ ประสิทธิผลของรายการวีดิทัศน์ประกอบการสอนที่สร้างขึ้นแล้ว จะเห็นได้ว่ามีค่าสูงที่สามารถยอมรับได้ ผลการวิจัยดังกล่าวสามารถยืนยันได้ว่ารายการวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นอยู่水平 มีประสิทธิภาพ แล้วบ่อนส่งผลทำให้การพัฒนาการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพด้วย ซึ่งอย่างน้อยก็ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างไปจากการสอนที่มีครูสอนตามปกติหรืออาจจะดีกว่า เพราะรายการวีดิทัศน์ที่พัฒนาขึ้นส่วนมากได้ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพเป็นอย่างดีก่อนนำไปใช้จริง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การสอนปกติ มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 83.30 และนักศึกษาที่เรียนโดยการใช้สื่อการสอนวีดิทัศน์มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 91.75 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้สื่อการสอนวีดิทัศน์ นักศึกษามีพัฒนาการด้านการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้การสอนปกติ การนำสื่อวีดิทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ดี เพราะโดยปกติ การสอนวิชาต่างๆจะมีการสอนแบบบรรยายและไม่ค่อยมีสื่อประกอบ ส่วนสื่อวีดิทัศน์เป็นการนำเสนอสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกันอย่างสะดวก เป็นการใช้สื่อที่เรียกว่าสื่อผสม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ และสามารถทำให้เห็นผู้เรียนเห็นทั้งภาพและได้ยินทั้งเสียง ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ มีความเข้าใจในบทเรียนได้ดีขึ้น ดังความเห็นของ ศักดิ์ดา ชูศรี (2538) ที่กล่าวว่า “การถ่ายทอดกระบวนการเรียนความรู้ไปยังผู้เรียนหากมีแต่การบรรยายแล้วให้ผู้เรียนได้คิดตามก็อาจจะทำให้การสื่อสารไม่ตรงกัน ทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีสื่อกลางเข้ามาร่วมในการเรียนการสอน เพราะสื่อการสอนจะช่วยทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและเร็วขึ้น” และน่าจะเป็นผลจากบทเรียนวีดิทัศน์ช่วยกระตุ้น จูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าการสอนปกติ เพราะเป็นการสร้างและเปลี่ยนบรรยากาศในชั้นเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ต่าง ๆ สามารถสร้างจินตนาการในการเรียนรู้ได้มากกว่าการสอนปกติ

4. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง ก้าว ผลการประเมินพบว่า นักศึกษา มีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อวีดิทัศน์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.19, S.D. = 0.50$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการปรากฏว่ารายการที่นักศึกษามีระดับ ความพึงพอใจมากที่สุดคือ เนื้อหา มีความกระชับและแสดงวิธีการสาธิตได้ชัดเจน รองลงมาคือแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เสียงบรรยายชัดเจนเหมาะสม และการผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบการ

สอนเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ ผลความพึงพอใจของสื่อวิดีทัศน์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนจึงทำให้นักศึกษามีทัศนคติ ที่ดี และส่งผลให้นักศึกษามีผลลัพธ์ทางการเรียนสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่า สื่อวิดีทัศน์ชุดนี้มีความเหมาะสม สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ สอดคล้องกับ วรุณ พรมพรม (2550: 58) ได้พัฒนาบทเรียนวิดีทัศน์ที่เรียนด้วยตนเอง เรื่อง การเข้าเล่นหนังสือสำหรับนิสิตปริญญาตรี และได้ศึกษาความพึงพอใจของนิสิตปริญญาตรี ที่นำบทเรียนวิดีทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนจึงทำให้มีทัศนคติ ที่ดีและส่งผลให้นิสิตมีผลลัพธ์ทางการเรียนดี และ สอดคล้องกับ ไฟโรมน์ ครีรัมธนาฤทธิ์ ,2528:3 อ้างใน สมัคร อบุญฉลอง, 2556:53) ที่กล่าวว่าวิดีทัศน์ สามารถช่วยให้ผู้ศึกษาได้เรียนรู้ทั้งภาพ เสียง และตัวอักษรประกอบ ทำให้ผู้ศึกษานกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น จึงเหมาะสมสำหรับการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นการสร้างเสริมความรู้ความเข้าใจ มีเนื้อหาครบถ้วน มีภาพและเสียงที่ช่วยดึงดูดให้เกิดความสนใจและเข้าใจง่ายขึ้น และลึกซึ้งสามารถ จำกัดได้นาน นอกจากนี้สื่อวิดีทัศน์ยังเป็นสื่อที่เล่นกับมีไปกลับมา หยุดคุยกับผู้เรียนได้ตามความ ต้องการ

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. อาจารย์ผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการใช้สื่อวิดีทัศน์อย่างดี เพื่อจะทำให้เกิด ประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้สอนควรชี้แจงชุดประสงค์และวิธีการเรียนให้ นักศึกษายเข้าใจก่อนที่จะเริ่มเรียน
2. ก่อนนำสื่อวิดีทัศน์ไปใช้ นอกจากสื่อวิดีทัศน์ที่สมบูรณ์แล้ว อุปกรณ์การฉายทั้งเครื่อง เล่น วิดีทัศน์ และขอรับภาพจะต้องให้ภาพและเสียงคมชัด เพื่อคงคุณภาพของผู้เรียนได้มาก ยิ่งขึ้น
3. ควรนำสื่อวิดีทัศน์นี้ไปทดลองใช้กับนักศึกษาและอื่นที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการเคมี ทั่วไป

บรรณานุกรม

- กมลวรรณ ชัยวนิชศิริ. 2536. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้บริหารที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลของโรงเรียนเอกชน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการอุดมศึกษา.
กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒประสานมิตร.
- กมล เวียสุวรรณ และนิตยา เวียสุวรรณ. 2540. แนวคิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: คอมแพคท์พรินท์.
- กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร.
- _____. 2544. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภา คาดพิริยา.
- _____. 2545. คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กู้ภูมิสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: องค์กรรับส่งศินค้านและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กาญจนा เกียรติประวัติ. 2524. วิธีการสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพมหานคร: วัดนา พานิช.
- กิตานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เอคิสัน เพรส โปรดักส์.
- _____. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: อุพัฒน์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- _____. 2543. สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ (ตอนที่ 2) (online). <http://gotoknow.org/posts/382858>, 15 กุมภาพันธ์ 2558.
- ไกลรุ่ง นครawanากุล. 2547. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสื่อสารร่วมกับการใช้ผังโน้มติ เรื่องชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวีดิทัศน์. (online). <https://krupiyadanai.wordpress.com>. 23 ธันวาคม 2558.
- ชาญชัย อินทรประวัติ. 2522. วิธีสอนทั่วไป. สงขลา: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒสงขลา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2540. “ชุดการสอนทางไกล” ในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสร้างหน่วยที่ 5. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราษฎร์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- เชาวลิติ เบ่งทอง. 2540. สื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการบรรยายเชิงวิชาการ.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนาเทคโนโลยีคึกคัก.
- ทองอินทร์ ภูมิประสาท. 2547. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาและรูปทรงเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกิจกรรมแบบกลุ่ม TAI และการจัดกิจกรรม ตามแนว สสวท. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธงชัย สันติวงศ์. 2535. องค์การและการบริหารการศึกษาการจัดการแผนใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- นภากรณ์ อัจฉริยะกุล และ พิไลพรรณ บุญหุต. 2542. เอกสารการสอนชุดวิชาความรู้เรื่องด้านเกี่ยวกับภูมิประเทศและภูมิอากาศ ชั้น 14. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยโภทบัณฑิต.
- นราคุณ ใจดีวรรณพร และ คงจะ. 2553. “การปรับปรุงรูปแบบการสอนสำหรับรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง.” การประชุมวิชาการวิศวศึกษาครั้งที่ 8, 6 – 8 พฤษภาคม 2553. เชียงใหม่.
- นิภาพร ช่วยนานี. 2556. “ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบสื่อวิดีทัศน์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง.” วารสารวิชาการและวิจัย นท. พระนคร ฉบับพิเศษ 5: 86 – 92.
- นิศากร จุลรักษ์. 2556. “การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน โดยการใช้สูตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีการแพทย์ผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบอิสระด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” การประชุมวิชาการระดับชาติประจำปี 2557, 3 เมษายน 2557. ปทุมธานี มหาวิทยาลัยรังสิต.
- บำรุง กลัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กินวงศ์. 2527. วิธีการสอนทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 2 พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- ปราณี กองจินดา. 2549. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปป้าโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คูณเมือง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ปณกฯ กิรินย์นาค. 2557. การใช้สื่อการสอนเชิงมัลติมีเดียเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา รายวิชา LSC 303/LSM 211 การจัดการขนส่ง (online). <http://www.spu.ac.th/tlc/project/research2012/>, 10 กุมภาพันธ์ 2558.
- ประวิทช์ บึงส่วน และ คณะ. 2547. การวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนนิเทศศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาการทดลองทางเคมี (ฉบับสรุป) (online). http://www.onec.go.th/onec_backoffice/uploads/Book/330-file.pdf, 2 มกราคม 2558.
- ประทิน คล้ายนาค. 2545. การผลิตรายการโทรทัศน์ทางการศึกษา. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เบรนส์ ชีอมทอง. 2536. จิตลักษณะของผู้บริหารและสภาพการณ์ของกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลของโรงเรียน. ปริญานิพนธ์การบริหารการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิต วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒประสานมิตร.
- พรชัย เชื้อชูชาติ. 2546. ความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมองค์การโรงเรียนกับประสิทธิผลของโรงเรียนเทพบาลในเขตพื้นที่พัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนูรูฟ้า.
- พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2548. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- พิสุทธา อารีรายุร. 2551. การพัฒนาซอฟแวร์ทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: อภิชาต การพิมพ์.
- ไฟชิตร์ ใจดินิสากรณ์. 2530. การปรับเปลี่ยนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนช่วงเสริมโดยครูกับการสอนช่วงเสริม โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไฟโจน์ ตีรณนกุล. 2528. เทคนิคการผลิตรายการวีดิโอเทปเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพมหานคร.
- ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยรังสิต. 2557. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อุณาการพิมพ์.
- กัชร์ คชภักดี. 2550. “การผลิตวีดิทัศน์เชิงได้ตอบในรูปแบบดีวีดีเรื่อง การฝึกปฏิบัติการ.” การค้นคว้าอิสระ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- มยุรี ศรีคะเนย์. 2547. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนและ ความพึงพอใจในการเรียนแบบร่วมมือด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาภาษาไทยเรื่องรามเกียรติ และคำราชาศัพท์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕. วิทยานิพนธ์การศึกษา habilitati มาตรฐาน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ขุวนิตย์ หงษ์ตระกูล และ คณะ. 2543. โครงการวิจัยการพัฒนาชุดปฏิบัติการเรื่อง“แนวคิดเบื้องต้นของแคลคูลัส” สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏเชียงใหม่. เชียงใหม่: สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.
- รสarin พิมลบรรยงค์. 2536. เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 นครราชสีมา: สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.
- รณิดา เชยชุ่น. 2557. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนเรื่องการวัดประเมินทางการศึกษา” สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม” วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ 8 (2): 189 – 199.
- ลาวลัย พลกلا. 2523. การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์.
- วรุณพรณ พองพรน. 2550. การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ที่เรียนด้วยตนเอง เรื่อง การเข้าเล่นหนังสือสำหรับนิสิตปริญญาตรี. สารนิพนธ์ปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์. วิทยานิพนธ์.
- วสันต์ อติศพท. 2533. การผลิตเทปโทรศัพท์เพื่อการศึกษาและฝึกอบรม. กรุงเทพมหานคร: โอดีตน สโตร์.
- วชิระ อินทร์อุดม. 2539. เอกสารประกอบการสอนวิชา 212703 การผลิตวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วัชริน ขวัญพะรุ่น. 2553. ความหมายของประสิทธิภาพและประสิทธิผล (online). <https://www.gotokow.org/posts/226830>.
- วีดิทัศน์เพื่อการศึกษา (online). <https://www.l3nr.org/posts/390518>, 2 มกราคม 2558.
- วิชิต สุรัตน์เรืองชัย. 2540. การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- วิไกรัตน์ กลินจันทร์. 2552. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. ที่ได้รับการสอนโดย ใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชามัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.
- ศักดิ์ดา ชูศรี. 2538. การพัฒนาสื่อวิดีโอทัศน์เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง เพื่อเทคนิคการใช้สื่อทัศน์อุปกรณ์. รายงานวิจัยปี 2538. พัฒนาเทคนิคศึกษา. 8 (20) ตุลาคม – ธันวาคม 2539.
- ศิริชัย กาญจนวงศ์. 2556. ทฤษฎีการทดลองแบบดึงเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ส่ง่า สุขสำราญ, สันติชัย ศรีโพธิ์, และ สมเจต แก้ววงศ์. 2545. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชา ศิลปศึกษาโดยใช้วิดีโอทัศน์โปรแกรมประกอบการเรียนการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมพร เชื้อพันธ์. 2547. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (online). www.nanao.com/Research/image%20research/research%20work/Achievement/Achievement01.html, มีนาคม 2558.
- สมนึก วิเศษสมบัติ. 2545. ความพึงพอใจของนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของสถาบันราชภัฏเพชรบุรี. ปริญนานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวรกิจศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.
- สมฤทธิ์ บุญชุดวงศ์ และ คง. 2555. “ผลการใช้สื่อวิดีโอทัศน์ เรื่อง การฝึกหายใจแบบมีประสิทธิภาพเพื่อเตรียมตัว Effects of using Video Guided about Deep-Breathing Exercise” ศรีนคินทร์เวชสาร 27(2): 139-46.
- สมศักดิ์ คงเที่ยง. ม.ป.ป. หลักและทฤษฎีการบริหารการศึกษาเทคนิคการบริหารจัดการศึกษาよくใหม่. ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สมฤทธิ์ กองสัมฤทธิ์. 2556. การพัฒนาสื่อวิดีโอทัศน์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแสงวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (online). <http://kanarat.ac.th/oobeclms/web1/web/mainfile/yrfSNkSwQdm2.pdf>, 6 กุมภาพันธ์ 2558.
- สหัส พุกศิริวงศ์ชัย. 2545. การพัฒนาบทเรียนวิดีโอทัศน์ เรื่องการตัดต่อภาพยนตร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บรรณานุกรม (ต่อ)

สมัคร อัญชลคง. 2556. การพัฒนาวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเป็นผู้ดำเนินรายการ และวิทยากรรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม. สารนิพนธ์การศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

สันทัด กิตาลสุข และ พิมพ์ใจ กิตาลสุข. 2523. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: พีระพัชนา.

สุพิทักษ์ กาญจนพันธ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ชีเอ็ค ยูเคชัน.

สุรชัย สิกขابัณฑิต และ เสาวนีย์ สิกขابัณฑิต. 2538. ศัพท์เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ดวงกมล.

สร้างຄณा จันทร์เรือง. ม.ป.ป. วิธีการสอนแบบทดลอง. (Online).http://chanruang.blogspot.com/2009/02/blog-post_7097.html, 14 กรกฎาคม 2558.

สวัตตน์ บุทธเมฆา. 2523. การเรียนการสอนปัจจุบัน. กรุงเทพมหานคร: ไอเดียนสโตร์.

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. 2545. 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบความคิด. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.

เสาวภา สังข์ทิป. 2543. การพัฒนารายการวีดิทัศน์วิชาห้องถังของเรารेื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติโดยใช้ภูมิปัญญาห้องถัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

อนงค์ ศุดจำรงค์. 2531. การศึกษาผลลัพธ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถแตกต่างกันโดยการสอน แบบปฏิบัติการ. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร.

Good, Carter V. 1973. *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York : McGraw-HillBook Inc.

Heimer, Ralph.,and Eccil R. Trueblood 1977. *Strategs for teaching children Mathematics*. Newyork: Addition-Wesley publishing company,Inc.

Hoy, W. K., and Miskel, C. G. 1991. *Educational Administration : Theory Research and practice*: 4nd ed. New York: Harper Collins.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Joan M Leonard.1972. **General methods of effective teaching; (Crowell series in American education)** Paperbac. New York: Crowell
- Kerridge, D. 1982. "The use of video films." In M. Geddes and G. Sturridge (eds.), **Video in the Language Classroom**. London: Heinemann, 107-121.
- Kidd, P. Kennet, Shirley S. Myers, and David M. cikey. 1970. **The Laboratory Approach to Mathematics**. Neqyork: Science Research Associates,Inc.
- Wolman, B.B. 1973. **Dictionary of Behavior Science**. New York: Van Norstand Reinhold Company.







รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเนื้อหา

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. พ.ศ.ปัญญา มณีจักร์ | หัวหน้าสาขาวิชาเคมีประยุกต์ |
| 2. ดร.สุพัฒน์ นูลสิน | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี |
| 3. ดร.ดวงฤทธิ์ ศรีเดช | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี |

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อวิดิทัศน์

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1. รศ.ดร.กานุจนา จันทร์ประเสริฐ | อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ |
| 2. ผศ.อรพร摊 ทองประสงค์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี |
| 3. ดร.ปริชาต narinee | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี |





ภาคพนวก ฯ
ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
และองค์ประกอบสื่อการสอนวีดิทัศน์
ค่า IOC ข้อคำามในแบบประเมินสื่อการสอนวีดิทัศน์

ตารางที่ ข -1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของสื่อการสอนวิศวัตติศึกษาใน
รายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช ของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

รายการ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านเนื้อหา						
1. เนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์การเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ข้อเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก สอดคล้องกับการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความกระชับและแสดงวิธีการใช้ชิด ได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ระยะเวลาในการนำเสนอบทเรียนมีความ เหมาะสม	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
5. การสอนด้วยบทเรียนวิศวัตติศึกษาน่าสนใจช่วย ให้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ และนำไปสู่ การปฏิบัติได้	5	5	4	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.80	5.00	4.80	4.87	0.19	มากที่สุด
ด้านองค์ประกอบของสื่อ						
1. การสื่อความหมายของภาพมีความสอดคล้อง กับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความชัดเจนของภาพ	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
3. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความต่อเนื่องของรายการที่นำเสนอ	4	5	4	4.33	0.47	มาก
5. ความน่าสนใจของวิธีการนำเสนอ	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.40	5.00	4.80	4.73	0.28	มากที่สุด

ตารางที่ ข -2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามในแบบประเมินสื่อการสอนวิศว์ทศน์ใน
รายวิชาCHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์การเรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
2. ข้อเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากสอดคล้องกับการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
3. เนื้อหามีความกระชับและแสดงวิธีการสาหร่ายได้ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
4. ระยะเวลาในการนำเสนอบทเรียนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
5. การสอนด้วยบทเรียนวิศว์ทศน์ จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจและนำไปสู่การปฏิบัติการทดลองได้	+1	+1	0	0.67	ใช่ได้
ด้านองค์ประกอบของสื่อ					
1. การสื่อความหมายของภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
2. ความชัดเจนของภาพ	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
3. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
4. ความต่อเนื่องในการนำเสนอ	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
5. ความน่าสนใจในวิธีการนำเสนอ	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



ค่า IOC เนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การสอน และ IOC แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ ค -1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหา กับ จุดประสงค์ของสื่อการสอนวิธีทัศน์ใน
รายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
สมบัติของก๊าซ	อธิบายลักษณะของก๊าซได้	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
กฎของก๊าซอุตมคติ	อธิบายกฎของก๊าซอุตมคติได้	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
การเตรียมก๊าซ ในโตรเจน	เตรียมอุปกรณ์ และทดลอง ปฏิบัติการในการเตรียมก๊าซได้	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
การคำนวณ	1. คำนวณค่าคงที่ของก๊าซได้ 2. คำนวณปริมาตรต่ำโน้มของ ก๊าซที่ STP ได้	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้



มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ ค-2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อ
การสอนวิศวกรรมศาสตร์ ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
จุดประสงค์ อธิบายลักษณะของก๊าซได้					
1. ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับก๊าซ <u>ไม่ถูกต้อง</u>	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
ก. ปริมาตรของก๊าซ คือปริมาตรของน้ำที่บรรจุ ไม่รวมปริมาตรของก๊าซเอง					
ข. ปริมาตรและรูปร่างของก๊าซจะ เปลี่ยนแปลงไปตามภาระที่บีบบีบ					
ค. เมื่อก๊าซได้รับความร้อนจะเกิดการหุ้ง กระขยາมากขึ้น					
ง. ระยะห่างระหว่างโมเลกุลของก๊าซมีค่า น้อยมาก					
จ. ก๊าซมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลน้อยมาก					
จุดประสงค์ อธิบายกฎของ ก๊าซอุณหภูมิได้					
2. ก๊าซที่จะมีสมบัติใกล้เคียงกับก๊าซ อุณหภูมิในสภาวะใด	+1	0	+1	0.67	ใช่ได้
ก. ความดันสูง อุณหภูมิสูง					
ข. ความดันสูง อุณหภูมิต่ำ					
ค. ความดันต่ำ อุณหภูมิสูง					
ง. ความดันต่ำ อุณหภูมิต่ำ					
จ. ความดันและอุณหภูมิปานกลาง					
3. งพิจารณาสูตรการคำนวณต่อไปนี้ $PV = nRT$ ตัวแปรในข้อใดมีความหมาย <u>ไม่ถูกต้อง</u>	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
ก. ความดัน					
ข. V = ปริมาตร					
ค. n = มวลของก๊าซ					
ง. R = ค่าคงที่ของก๊าซ					
จ. T = อุณหภูมิ					

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็นของผู้ชี้ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ข้อประسنค์ เตรียมอุปกรณ์ และทดลองปฏิบัติการ ใน การเตรียมก๊าซได้					
4. ข้อใดไม่ใช่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองเรื่อง ก๊าซ	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
ก. บิวเรต					
ข. บีกเกอร์					
ค. หลอดทดลอง					
ง. ขวดรูปชามพู่					
จ. ห้องน้ำก๊าซ					
5. ใน การทดลองเตรียมก๊าซใน ไตรเจน ขวดใส่สารขนาดเล็ก ใช้สำหรับทำอะไร	+1	+1	0	0.67	ใช่ได้
ก. ใส่สารกำหนดปริมาณ					
ข. ใส่สารตึงตันที่มากเกินพอ					
ค. ใช้เก็บก๊าซ N ₂					
ง. ทำให้สารทำปฏิกิริยาได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น					
จ. คนสารให้เข้ากัน					
6. ข้อใดคือสมบัติของสารกำหนดปริมาณ	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
ก. มีความเสถียรสูงที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำจากอุณหภูมิห้อง					
ข. มีความชื้นต่ำ					
ค. เป็นสารที่มีความว่องไวต่อการทำปฏิกิริยาสูงมาก					
ก. จำนวนโมลน้อยกว่าสารทุกตัว					
จ. ทำปฏิกิริยาหมดก่อนสารทุกตัวในระบบ					

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
7. ข้อใดกล่าวไปถูกต้อง เกี่ยวกับค่าที่ได้จากการทดลองการเตรียมก๊าซในไตรเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
ก. เก็บก๊าซในไตรเจนด้วยวิธีการแทนที่น้ำ ในบัวรต ข. ถ้าใช้ NaNO_2 0.30 M 5.00 mL จะมีจำนวนโมล = 1.50×10^{-3} mol ค. ความดันของก๊าซ N_2 เท่ากับความดันบรรยากาศ ง. ปริมาตรของก๊าซ N_2 = ปริมาตรของน้ำในบัวรต จ. จะต้องวัดความสูงของน้ำในบัวรต จากระดับน้ำในบิกเกอร์ เพื่อหาความดันเนื่องจากความสูงของน้ำ					
8. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการวัดความดันของก๊าซ N_2	+1	0	+1	0.67	ใช่ได้
ก. วัดปริมาตรก๊าซ แล้วแทนในสูตร $P = \frac{nRT}{V}$					
ข. วัดความดันบรรยากาศ แล้วแทนในสูตร $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$					
ค. $P_{\text{N}_2} = P_{\text{atm}} + P_{\text{H}_2\text{O}} + P_h$					
ง. P_h คือความดันเนื้องจากความสูง ของน้ำในบัวรต ($1 \text{ atm}/1033 \text{ cm}$)					
จ. ความดันก๊าซที่เกิดขึ้นในบัวรตมีแต่ ความดันที่เกิดจาก ก๊าซ N_2 เท่านั้น					

แบบทดสอบวัดผลลัพธ์ทางการเรียน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<u>ข้อประยุกต์</u> 1. คำนวณค่าคงที่ของก๊าซได้ 2. คำนวณปริมาตรต่อโมลของก๊าซที่ STP ได้ 9. การคำนวณหาค่าคงที่ของก๊าซหาได้จากสูตรใด $\text{ก. } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $\text{ก. } PV = nRT$ $\text{ก. } P_1V_1 = P_2V_2$ $\text{ก. } PV = mRT$ $\text{ก. } \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
10. ถ้าก๊าซ N ₂ มีความดัน 1.05 atm ปริมาตร 22.41 dm ³ อุณหภูมิ 272.5 K จำนวนโมล 1.01 โมล ค่าคงที่ของก๊าซ (R) จะเท่ากับเท่าใด (atm.L.mol ⁻¹ .K ⁻¹) $\text{ก. } 0.08206$ $\text{ก. } 0.08550$ $\text{ก. } 0.08614$ $\text{ก. } 0.08724$ $\text{ก. } 0.08811$	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
11. ข้อใดเปลี่ยนหน่วยได้ถูกต้อง $\text{ก. ก๊าซอุณหภูมิ } 27^\circ\text{C เท่ากับ } 273.15\text{ K}$ $\text{ข. ก๊าซปริมาตร } 40\text{ cm}^3 \text{ เท่ากับ } 0.40\text{ dm}^3$ $\text{ค. ความสูงของก๊าซ } 42\text{ cm เท่ากับ } 0.42\text{ m}$ $\text{ง. ก๊าซในไทรเจน } 2.8 \text{ กรัม เท่ากับ } 0.2 \text{ โมล}$ $\text{จ. ความดัน } 760\text{ cmHg เท่ากับ } 1\text{ atm}$	+1	0	+1	0.67	ใช่ได้

ง)ใช้ข้อมูลการทดลองค่อไปนี้คำนวณข้อ 12-20

ปริมาตร 0.35 M NaNO_2 ที่ใช้	2.50	(cm ³)
ปริมาตร 0.20 M HSO_3NH_2 ที่ใช้	2.50	(cm ³)
ระดับเริ่มน้ำในบิวเรต	49.00	(cm ³)
ระดับสุดท้ายของน้ำในบิวเรต	33.55	(cm ³)
ความสูงของระดับน้ำที่เหลือในบิวเรต	42.30	(cm)
อุณหภูมิของน้ำในบีกเกอร์	28.0	(°C)
ความดันบรรยากาศ	1	(atm)
ความดันไออน้ำที่ 28 °C	0.0373	(atm)

กำหนดให้ ความดันเนื่องจากความสูงของน้ำในบิวเรต 1033 cm ทำให้เกิดความดัน 1 atm

$$K = 273.15 + {}^\circ\text{C}$$



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
12. จากการทดลองนี้ สารใดเป็นสารก้านคปริมาณ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ก. NaNO_2 ข. NaHSO_4 ค. N_2 ง. HSO_3NH_2 จ. H_2O					
13. จากการทดลอง โน้มของก๊าซในไตรเจน ที่เกิดขึ้น มีค่าเท่ากับโน้มของสารชนิดใด	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ก. HSO_3NH_2 ข. NaNO_2 ค. NaHSO_4 ง. H_2O จ. N_2					

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็นของคุณชี่วชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
14. จากการทดลอง จำนวนโมลของก๊าซในไตรเจน มีค่าเท่าใด ก. 0.00005 ข. 0.00050 ค. 0.00578 ง. 0.00875 จ. 0.08750	+1	0	+1	0.67	ใช่ได้
15. จากการทดลอง ความดันที่เกิดจากความสูงของน้ำในบัวเรต (P_h) มีค่าที่ atm ก. 0.0250 ข. 0.0149 ค. 0.0409 ง. 23.5845 จ. 66.8608	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
16. จากการทดลอง ความดันของก๊าซที่เตรียมได้มีค่าที่ atm ก. 0.9200 ข. 0.9208 ค. 0.9218 ง. 0.9228 จ. 0.9238	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
17. จากการทดลอง ปริมาตรของก๊าซที่เกิดขึ้นเป็นเท่าใด ก. $1.545 \times 10^{-2} \text{ L}$ ข. $1.545 \times 10^{-3} \text{ L}$ ค. 1.545 L ง. $15.45 \times 10 \text{ L}$ จ. $154.5 \times 10 \text{ L}$	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็นของผู้ชี้วิชาณ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
18. จากการทดลอง ค่าคงที่ของก๊าซในหน่วย $L \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ เป็นเท่าใด ก. 0.09058 ข. 0.09158 ค. 0.09258 ง. 0.09358 จ. 0.09458	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
19. ปริมาตรต่ำโน้มของก๊าซที่ STP มีค่าเท่ากับ L ก. 25.98 ข. 25.83 ค. 24.98 ง. 24.84 จ. 22.98	+1	0	+1	0.67	ใช่ได้
20. ในการทดลองเบอร์เช่นต์ความคลาดเคลื่อนของปริมาตรต่ำโน้มเป็นเท่าใด ก. 15.08 % ข. 15.18 % ค. 15.26 % ง. 15.31 % จ. 15.49 %	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้

เฉลย

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

ภาคผนวก ๔
ค่าความยากง่าย (P) ค่าอ้ำอานาจจำแนก (R) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

 $n = 20$

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	ค่า p	ค่า r	ผลการพิจารณา
1	10	5	15	5	0.75	0.50	คัดเลือกไว้
2	5	5	10	0	0.50	0.00*	คัดออก
3	10	5	15	5	0.75	0.50	คัดเลือกไว้
4	10	10	20	0	1.00*	0.00*	คัดออก
5	9	9	18	0	0.90*	0.00*	คัดออก
6	6	9	15	-3	0.75	-3.0*	คัดออก
7	10	8	18	2	0.90*	0.20	คัดออก
8	8	3	11	5	0.55	0.50	คัดเลือกไว้
9	10	8	18	2	0.90*	0.20	คัดออก
10	10	6	16	4	0.80	0.40	คัดเลือกไว้
11	8	7	15	1	0.75	0.10*	คัดออก
12	10	9	19	1	0.95*	0.10*	คัดออก
13	10	9	19	1	0.95*	0.10*	คัดออก
14	10	6	16	4	0.80	0.40	คัดเลือกไว้
15	9	8	17	1	0.85*	0.10*	คัดออก
16	10	5	15	5	0.75	0.50	คัดเลือกไว้
17	9	1	10	8	0.50	0.80	คัดเลือกไว้
18	10	2	12	8	0.60	0.80	คัดเลือกไว้
19	9	2	11	7	0.55	0.70	คัดเลือกไว้
20	5	1	6	4	0.30	0.40	คัดเลือกไว้

หมายเหตุ

- ข้อสอบข้อ 4 5 7 9 12 13 และ 15 มีค่า p สูงกว่า 0.80 จัดเป็นข้อสอบง่าย
- ข้อสอบข้อ 11 12 13 และ 15 มีค่า r ต่ำกว่า 0.20 จัดเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์
- ข้อสอบข้อ 2 4 5 มีค่า r เท่ากับ 0 จัดเป็นข้อสอบไม่มีค่าอำนาจจำแนก
- ข้อสอบข้อ 6 มีค่า r ติดลบ จัดเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกกลับ

ตารางที่ ง -2 การหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง (r_t) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ข้อที่ คณฑี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	x^2
1		1	1		1				1		4	16
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	81
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	81
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1				1	1				4	16
6				1	1	1				1	4	16
7	1			1	1	1					4	16
8		1		1	1						3	9
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
10	1			1	1			1			4	16
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
12	1	1				1				1	4	16
13	1	1	1	1	1	1		1	1		8	64
14			1	1							2	4
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
16	1	1		1	1	1	1	1	1		8	64
17	1	1		1	1	1	1	1	1	1	9	81
18	1	1	1	1	1	1	1	1			8	64
19				1	1						2	4
20	1	1	1			1		1			5	25
$\Sigma_{\text{ถูก}}$	15	15	11	16	16	15	10	12	11	6	127	973
p	0.75	0.75	0.55	0.80	0.80	0.75	0.50	0.60	0.55	0.30		
q	0.25	0.25	0.45	0.20	0.20	0.25	0.50	0.40	0.45	0.70		
pq	0.19	0.19	0.25	0.16	0.16	0.19	0.25	0.24	0.25	0.21	2.08	

$$\Sigma pq = 2.08 \quad S_t^2 = \frac{(20 \times 973) - (127)^2}{20^2} = 8.33 \quad r_t = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.08}{8.33} \right\} = 0.83$$

ภาควิชา

การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอนวีดิทัศน์
ค่า IOC แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์
และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ จ-1 การประเมินคุณภาพด้านความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอนวิศวศัลศ์ ในรายวิชา
CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ ของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

รายการ	ความกิตเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การนำเสนอสารเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
2. ความเข้าใจของสื่อวิศวศัลศ์ มีความหมายสนับสนุน	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
3. เสียงบรรยายชัดเจนเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เนื้อหา มีความกระชับและแสดงวิธีการสาขิตามที่ต้องการ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ระยะเวลาในการนำเสนอสนับสนุนความเข้าใจ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. การผลิตสื่อวิศวศัลศ์ ประกอบการสอนเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8. กรณีการนำเสนอสื่อวิศวศัลศ์ นำไปใช้ประกอบการเรียน การสอนอีก	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. หลังจากชมสื่อวิศวศัลศ์แล้วนักศึกษาได้รับความรู้มากขึ้น	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. นักศึกษามีความพึงพอใจในสื่อวิศวศัลศ์อยู่ในระดับ	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.70	5.00	5.00	4.90	0.14	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ จ -2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ข้อคำถามในแบบสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การนำเสนอ่น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
2. ความขาวของสื่อวีดิทัศนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
3. เสียงบรรยายชัดเจนเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
4. เมื่อ罕มีความกระซับและแสดงวิธีการสาหร่ายได้ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
5. ระยะเวลาในการนำเสนอที่เรียนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
6. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
7. การผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอนเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
8. ความมีการนำสื่อวีดิทัศน์มาใช้ประกอบการเรียน การสอนอีก	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
9. หลังจากชมวีดิทัศน์แล้วนักศึกษาได้รับความรู้มากขึ้น	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้
10. นักศึกษามีความพึงพอใจในสื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับ	+1	+1	+1	1.00	ใช่ได้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ จ-3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจความพึงพอใจ

ข้อที่ คณที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	(x)	X^2
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	1600
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	2401
3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	45	2025
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	1600
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	1600
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	1600
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500
11	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	45	2025
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	1600
13	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	46	2116
14	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	48	2304
15	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	45	2025
16	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	48	2304
17	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	45	2025
18	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	45	2025
19	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	42	1764
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	2500
Σx	89	88	91	92	91	92	92	93	91	89	908	
$(\Sigma x)^2$	401	392	419	428	419	428	428	437	419	401		
$\Sigma(x^2)$	7921	7744	8281	8464	8281	8464	8464	8649	8281	7921		
s_i^2	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25	0.24	0.24	0.23	0.25	0.25	2.43	

$$\text{ก 1 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 401) - (89)^2}{(20)^2} = 0.25 \quad \text{ก 2 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 392) - (88)^2}{(20)^2} = 0.24$$

$$\text{ก 3 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 419) - (91)^2}{(20)^2} = 0.25 \quad \text{ก 4 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 428) - (92)^2}{(20)^2} = 0.24$$

$$\text{ก 5 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 419) - (91)^2}{(20)^2} = 0.25 \quad \text{ก 6 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 428) - (92)^2}{(20)^2} = 0.24$$

$$\text{ก 7 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 428) - (92)^2}{(20)^2} = 0.24 \quad \text{ก 8 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 437) - (93)^2}{(20)^2} = 0.23$$

$$\text{ก 9 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 419) - (91)^2}{(20)^2} = 0.25 \quad \text{ก 10 : } S_i^2 = \frac{(20 \times 401) - (89)^2}{(20)^2} = 0.25$$

$$\sum S_i^2 = 0.25 + 0.24 + 0.25 + 0.24 + 0.25 + 0.24 + 0.24 + 0.23 + 0.25 + 0.25 = 2.43$$

$$S_t^2 = \frac{n \sum x^2 (\sum x)^2}{(n)^2} = \frac{(20 \times 41514) - (908)^2}{(20)^2} = 14.54$$

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.43}{14.54} \right\} = 0.92$$



ตารางที่ ๙ การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนวิศวกรรมศาสตร์

ลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	10	9
2	10	10
3	10	9
4	10	10
5	10	10
6	10	10
7	10	10
8	10	10
9	10	10
10	9	9
11	9	10
12	9	9
13	9	9
14	8	9
15	9	9
16	9	10
17	8	10
18	9	9
19	9	10
20	10	9
21	9	10
22	8	9
23	9	10
24	9	10
25	8	10

ตารางที่ ๘ (ต่อ) การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน

ลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
26	10	10
27	8	10
28	8	10
29	7	10
30	8	9
รวม	272	289
คะแนนเฉลี่ย	8.12	9.63
เฉลี่ยร้อยละ	91.00	96.33
$E_1 / E_2 = 91.00 / 96.33$		

การคำนวณประสิทธิภาพของสื่อสื่อวีดิทัศน์

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทุกคนจากการทำแบบฝึกระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมระหว่างผลการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน คะแนนของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_1 = \frac{272}{30} \times 100 = 91.00 \quad E_2 = \frac{289}{10} \times 100 = 96.33$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยรังสิต

ตารางที่ ช-1 คะแนนพัฒนาการด้านผลลัพธ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอน โดยวิธีการสอนแบบปกติ

ลำดับ	การสอนแบบปกติ		คะแนน	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	พัฒนาการ	เพิ่มสัมพัทธ์
				10 คะแนน
1	3	10	7	100
2	5	10	5	100
3	4	9	5	83.33
4	5	10	5	100
5	6	9	3	75
6	4	9	5	83.33
7	7	10	3	100
8	10	10	0	0
9	4	7	3	50
10	9	9	0	0
11	5	9	4	80
12	9	10	1	100
13	4	10	6	100
14	5	10	5	100
15	2	9	7	87.5
16	4	9	5	83.33
17	7	9	2	66.67
18	6	8	2	50
19	4	9	5	83.33
20	10	10	0	0
21	5	9	4	80
22	7	10	3	100
23	5	9	4	80

ตารางที่ ช-1 (ต่อ) คะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอนโดย
วิธีการสอนแบบปกติ

ลำดับ	การสอนแบบปกติ		คะแนน	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	พัฒนาการ	เพิ่มสัมพัทธ์
	10 คะแนน	10 คะแนน		
24	6	10	4	100
25	3	9	6	85.71
26	6	10	4	100
27	8	9	1	50
28	4	9	5	83.33
29	6	10	4	100
30	6	7	1	33.33
รวม	169	278	109	2254.86
เฉลี่ย	5.63	9.27	3.63	75.16
สูงสุด	10	10	7	100
ต่ำสุด	2	7	0	0
SD	2.04	0.83	2.01	31.14

การคำนวณหาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์จากการสอนแบบปกติ

$$\text{จากสูตร GS \%} = \frac{(Y - X)}{F - X} \times 100$$

GS \% = คะแนนร้อยละของพัฒนาการของผู้เรียน (คิดเป็นร้อยละ)

X = คะแนนวัดครั้งก่อน

Y = คะแนนวัดครั้งหลัง

F = คะแนนเต็ม

$$GS\% = \frac{100 \times (9.27 - 5.63)}{10 - 5.63} = 83.30$$

ตารางที่ ช-2 คะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอนโดยใช้สื่อ
วีดิทัศน์

ลำดับ	การสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์		คะแนน	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	พัฒนาการ	เพิ่มสัมพัทธ์
	10 คะแนน	10 คะแนน		
1	4	9	5	83.33
2	7	10	3	100
3	4	9	5	83.33
4	6	10	4	100
5	6	10	4	100
6	5	10	5	100
7	8	10	2	100
8	8	10	2	100
9	7	10	3	100
10	4	9	5	83.33
11	7	10	3	100
12	8	9	1	50
13	6	9	3	75
14	6	9	3	75
15	4	9	5	83.33
16	9	10	1	100
17	7	10	3	100
18	6	9	3	75
19	5	10	5	100
20	5	9	4	80
21	6	10	4	100
22	6	9	3	75
23	8	10	2	100

ตารางที่ ช-2 (ต่อ) คะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่สอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์

ลำดับ	การสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์		คะแนน	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	พัฒนาการ	เพิ่มสัมพัทธ์
	10 คะแนน	10 คะแนน		
24	6	10	4	100
25	8	10	2	100
26	5	10	5	100
27	3	10	7	100
28	7	10	3	100
29	4	10	6	100
30	3	9	6	85.71
รวม	178	289	111	2749.03
เฉลี่ย	5.93	9.63	3.70	91.63
สูงสุด	9	10	7	100
ต่ำสุด	3	9	1	50
SD	1.62	0.49	1.48	12.53

การคำนวณหาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์จากการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์

$$\text{จากสูตร } GS\% = \frac{(Y-X)}{F-X} \times 100$$

GS% = คะแนนร้อยละของพัฒนาการของผู้เรียน (คิดเป็นร้อยละ)

X = คะแนนวัดครั้งก่อน

Y = คะแนนวัดครั้งหลัง

F = คะแนนเต็ม

$$GS\% = \frac{100 \times (9.63 - 5.93)}{10 - 5.93} = 90.91$$



ภาคพนวก ๗

การค้านวนหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวิดีโอนี้เรื่องก้าช

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ ๔ แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อวิดีทัศน์เรื่อง ก้าว

จำนวน นักศึกษา	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนนักศึกษาทั้งหมด		ค่าดัชนีประสิทธิผล
		คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	
30	300	178	289	0.91

การคำนวณหาประสิทธิผลของสื่อวิดีทัศน์

$$\text{E.I.} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$= \frac{289-178}{(30 \times 10) - 178}$$

$$\text{ประสิทธิผลของสื่อวิดีทัศน์} = 0.91$$

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



แบบประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของสื่อการสอนวิดีทัศน์

ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง กําช

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

**คำที่ Greg กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริง ของ
ท่านมากที่สุด**

เกณฑ์การประเมิน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์การเรียน					
2. จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากสอดคล้องกับ การเรียนรู้					
3. เมื่อหามีความกระชับและแสดงวิธีการสารทิช ได้ชัดเจน					
4. ระยะเวลาในการนำเสนอบทเรียนมีความเหมาะสม					
5. การสอนด้วยบทเรียนวิดีทัศน์ จะสามารถช่วยให้ผู้เรียน ได้รับความรู้ความเข้าใจ และนำไปสู่การปฏิบัติได้					
ด้านองค์ประกอบของสื่อ					
1. การสื่อความหมายของภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2. ความชัดเจนของภาพ					
3. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
4. ความต่อเนื่องของรายการที่นำเสนอ					
5. ความน่าสนใจของวิธีการนำเสนอ					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

**แบบประเมินตัวนิยมความสอดคล้อง (IOC) ด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของสื่อการสอนวิธีทักษะ
ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก้าช
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง ขอให้ท่านได้กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อแบบทดสอบ ตามระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับ +1 สอดคล้อง ระดับ 0 ไม่แน่ใจ ระดับ -1 ไม่สอดคล้อง โดยใส่หมายเลขอารบิก
ความคิดเห็น ลงในช่องรายการประเมินแต่ละข้อความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะ ที่เป็น^{ประโยชน์ในการนำไปพัฒาราบปรับปรุงต่อไป}

รายการของความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ด้านเนื้อหา				
1. เนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์การเรียน				
2. จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก สอดคล้องกับการเรียนรู้				
3. เนื้อหามีความกระชับและแสดงวิธีการ สาธิตได้ชัดเจน				
4. ระยะเวลาในการนำเสนอบทเรียนมีความ เหมาะสม				
5. การสอนด้วยบทเรียนวิธีทักษะ จะสามารถ ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ และ นำไปสู่การปฏิบัติการทดลองได้				
ด้านองค์ประกอบของสื่อ				
1. การสื่อความหมายของภาพมีความ สอดคล้องกับเนื้อหา				
2. ความชัดเจนของภาพ				
3. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย				
4. ความต่อเนื่องในการนำเสนอ				
5. ความน่าสนใจในวิธีการนำเสนอ				

ลงชื่อ
(.....) ผู้เชี่ยวชาญ

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ด้านเนื้อหา กับจุดประสงค์ ของสื่อการสอนวิธีทักษะ
ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง กําช
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง ขอให้ท่านได้กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อแบบทดสอบ ตามระดับความคิดเห็นดังนี้
 ระดับ +1 สอดคล้อง ระดับ 0 ไม่แน่ใจ ระดับ -1 ไม่สอดคล้อง โดยใส่หมายเลข
 ระดับความคิดเห็น ลงในช่องรายการประเมินแต่ละข้อความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียน
 ข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
สมบัติของกําช	อธิบายลักษณะของกําชได้				
กฎหมายของกําชและมูลค่า	อธิบายกฎหมายของกําชอย่างมูลค่าได้				
การเตรียมกําช ในโทรศัพท์	เตรียมอุปกรณ์ และทดลอง ปฏิบัติการในการเตรียม กําชได้				
การคำนวณ	1. คำนวนค่าคงที่ของกําช ได้ 2. คำนวนปริมาณต่อโมล ของกําชที่ STP ได้				

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

**แบบตรวจสอบค่าเด้ชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลลัพธ์ทางการเรียน
ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง กําช
สำหรับผู้เขี่ยวชาญ**

คำชี้แจง ขอให้ท่านได้กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อแบบทดสอบ ตามระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับ +1 สอดคล้อง ระดับ 0 ไม่แน่ใจ ระดับ -1 ไม่สอดคล้อง โดยใส่หมายเลขอารบิก ลงในช่องรายการประเมินแต่ละข้อความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียน ข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

แบบทดสอบวัดผลลัพธ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
จุดประสงค์ อธิบายลักษณะของกําชได้ 1. ข้อใดօธิบายเกี่ยวกับกําช <u>ไม่ถูกต้อง</u> ก. ปริมาตรของกําช คือปริมาตรภายนอก บรรจุ ไม่รวมปริมาตรของกําชเอง ข. ปริมาตรและรูปร่างของกําชจะเปลี่ยนแปลงไปตามภายนอกที่บรรจุ ค. เมื่อกําชได้รับความร้อนจะเกิดการหักงอ กระเจา มากขึ้น จ. ระยะห่างระหว่างโน้มเอกรูปของกําชมีค่า น้อยมาก ก. กําชมีแรงดึงดูดระหว่างโน้มเอกรูปน้อยมาก				
จุดประสงค์ อธิบายกฎหมายของ กําชอุณหภูมิได้ 2. กําชริงจะมีสมบัติใกล้เคียงกับกําชอุณหภูมิ ในสภาวะใด ก. ความดันสูง อุณหภูมิสูง ข. ความดันสูง อุณหภูมิต่ำ ค. ความดันต่ำ อุณหภูมิสูง จ. ความดันต่ำ อุณหภูมิต่ำ ก. ความดันและอุณหภูมิปานกลาง				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
3. งพิจารณาสูตรการคำนวณต่อไปนี้ $PV = nRT$ ตัวแปรในข้อใดมีความหมาย <u>ไม่ถูกต้อง</u> ก. P = ความดัน ข. V = ปริมาตร ค. n = มวลของแก๊ส ง. R = ค่าคงที่ของแก๊ส จ. T = อุณหภูมิ				
จุดประสงค์ เครื่ยมอุปกรณ์ และทดลอง ปฏิบัติการ ในการเครื่ยมแก๊สได้				
4. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เรื่องแก๊ส ก. บิวเรค ข. บีกเกอร์ ค. หลอดทดลอง ง. ขวดรูขุมพู่ จ. ท่อน้ำแก๊ส				
5. ในการทดลองเครื่ยมแก๊สในโทรศัพท์ หัวไส้สารขนาดเล็กใช้สำหรับทำอะไร ก. ใส่สารกำหนดปริมาณ ข. ใส่สารตั้งต้นที่มากเกินพอ ค. ใช้เก็บแก๊ส N_2 ง. ทำให้สารทำปฏิกิริยาได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จ. คนสารให้เข้ากัน				
6. ข้อใดคือสมบัติของสารกำหนดปริมาณ ก. มีความเสถียรสูงที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำ กว่าอุณหภูมิห้อง ข. ดูดความชื้นได้ดี ค. เป็นสารที่มีความว่องไวต่อการทำปฏิกิริยาสูงมาก ง. จำนวนโมลน้อยกว่าสารทุกตัว จ. ทำปฏิกิริยาหมดก่อนสารทุกตัวในระบบ				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง +1	ไม่แนใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
<p>7. ข้อใดกล่าว <u>ไม่ถูกต้อง</u> เกี่ยวกับค่าที่ได้จากการทดลองการเรียนรู้ในโครงงาน</p> <p>ก. เก็บก๊าซในไตรเจนด้วยวิธีการแทนที่น้ำในบิวเรต</p> <p>ข. ถ้าใช้ NaNO_2 0.30 M 5.00 mL จะมีจำนวนโมล = 1.50×10^{-3} mol</p> <p>ค. ความดันของก๊าซ N_2 เท่ากับความดันบรรยากาศ</p> <p>ง. ปริมาตรของก๊าซ N_2 = ปริมาตรของน้ำในบิวเรตที่สุดลง</p> <p>จ. จะต้องวัดความสูงของน้ำในบิวเรตจากระดับน้ำในบิกเกอร์ เพื่อหาความดันเนื้องจากความสูงของน้ำ</p>				
<p>8. ข้อใดกล่าว <u>ถูกต้อง</u> เกี่ยวกับการวัดความดันของก๊าซ N_2</p> <p>ก. วัดปริมาตรก๊าซ แล้วแทนในสูตร $P = \frac{nRT}{V}$</p> <p>ข. วัดความดันบรรยากาศ แล้วแทนในสูตร $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$</p> <p>ค. $P_a = P_{\text{N}_2} + P_{\text{H}_2\text{O}} + P_h$</p> <p>ง. P_h คือความดันเนื้องจากความสูงของน้ำในบิวเรต (1 atm/1033 cm)</p> <p>จ. ความดันก๊าซที่เกิดขึ้นในบิวเรตมีแต่ความดันที่เกิดจากก๊าซ N_2 เท่านั้น</p>				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ถูกต้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ถูกต้อง -1	
<p>ข้อประทังค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คำนวณค่าคงที่ของก๊าซได้ 2. คำนวณปริมาตรต่อโมลของก๊าซที่ STP ได้ 3. การคำนวณหาค่าคงที่ของก๊าซหาได้จากสูตร <p>ใช้</p> <p>ก. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$</p> <p>ข. $PV = nRT$</p> <p>ค. $P_1V_1 = P_2V_2$</p> <p>ด. $PV = mRT$</p> <p>จ. $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$</p>				
<p>ข้อประทังค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คำนวณค่าคงที่ของก๊าซได้ 2. คำนวณปริมาตรต่อโมลของก๊าซที่ STP ได้ 3. แก๊ส N₂ มีความดัน 1.05 atm ปริมาตร 22.41 dm³ อุณหภูมิ 272.5 K จำนวนโมล 1.01 โมล ค่าคงที่ของก๊าซ (R) จะเท่ากับเท่าใด (atm.L.mol⁻¹.K⁻¹) <p>ก. 0.08206</p> <p>ข. 0.08550</p> <p>ค. 0.08614</p> <p>ด. 0.08724</p> <p>จ. 0.08811</p>				
<p>11. ข้อใดเปลี่ยนหน่วยได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ก๊าซอุณหภูมิ 27 °C เท่ากับ 273.15 k</p> <p>ข. ก๊าซปริมาตร 40 cm³ เท่ากับ 0.40 dm³</p> <p>ค. ความสูงของก๊าซ 42 cm เท่ากับ 0.42 m</p> <p>ด. ก๊าซในไทรเจน 2.8 กรัม เท่ากับ 0.2 โมล</p> <p>จ. ความดัน 760 cmHg เท่ากับ 1 atm</p>				

จงใช้ข้อมูลการทดลองด่อไปนี้หัดตอบคำตามข้อ 12-20

ปริมาตร 0.35 M NaNO_2 ที่ใช้	2.50	(cm^3)
ปริมาตร 0.20 M HSO_3NH_3 ที่ใช้	2.50	(cm^3)
ระดับเริ่มต้นของน้ำในบิวเรต	49.00	(cm^3)
ระดับสุดท้ายของน้ำในบิวเรต	33.55	(cm^3)
ความสูงของระดับน้ำที่เหลือในบิวเรต	42.30	(cm^3)
อุณหภูมิของน้ำในบิกเกอร์	28.0	($^\circ\text{C}$)
ความดันบรรยากาศ	1	(atm)
ความดันไออน้ำที่ 28°C	0.0373	

กำหนดให้ ความดันเนื่องจากความสูงของน้ำในบิวเรต 1033 cm ทำให้เกิดความดัน 1 atm

$$K = 273.15 + {}^\circ\text{C}$$



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง	ไม่แนใจ	ไม่สอดคล้อง	
12. ในการทดลองนี้ สารใดเป็นสารกำหนดปริมาณ	+1	0	-1	
ก. NaNO_2				
ข. NaHSO_4				
ค. N_2				
ง. HSO_3NH_2				
จ. H_2O				
13. โมลของก๊าซในไตรเจนที่เกิดขึ้นมีค่าเท่ากับโมลของสารชนิดใด				
ก. HSO_3NH_2				
ข. NaNO_2				
ค. NaHSO_4				
ง. H_2O				
จ. N_2				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
14. จากการทดลอง จำนวนโมลของก๊าซในโตรเจน มีค่าเท่าใด ก. 0.0025 ข. 0.0005 ค. 0.0578 ง. 0.0087 จ. 0.0875				
15. จากการทดลอง ความดันที่เกิดจากความสูงของน้ำในบิวเรต (Ph) มีค่ากี่ atm ก. 0.0250 ข. 0.0149 ค. 0.0409 ง. 23.5845 จ. 66.8608				
16. จากการทดลอง ความดันของก๊าซที่เตรียมได้มีค่ากี่ atm ก. 0.9200 ข. 0.9208 ค. 0.9218 ง. 0.9228 จ. 0.9238				
17. จากการทดลอง ปริมาตรของก๊าซที่เกิดขึ้นเป็นเท่าใด ก. 1.545×10^{-2} L ข. 1.545×10^{-3} L ค. 1.545 L ง. 15.45×10 L จ. 154.5×10 L				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
18. จากการทดลอง ค่าคงที่ของก๊าซในหน่วย $L \text{ atm } K^{-1} \text{ mol}^{-1}$ เป็นเท่าใด				
ก. 0.09058				
ข. 0.09158				
ค. 0.09258				
ง. 0.09358				
จ. 0.09458				
19. จากการทดลอง ปริมาตรต่อโมลของก๊าซที่ STP ที่คำนวณได้นี้ค่ากี่ L				
ก. 25.98				
ข. 25.83				
ค. 24.98				
ง. 24.48				
จ. 22.98				
20. ในการทดลองเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของปริมาตรต่อโมลเป็นเท่าใด				
ก. 15.08 %				
ข. 15.18 %				
ค. 15.26 %				
ง. 15.31 %				
จ. 15.49 %				

ลงชื่อ ผู้เขียนชากุ
 (.....)

**แบบตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ข้อคําถามในแบบสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษา
ที่มีต่อสื่อวิดีทัศน์ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง กําช
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง ขอให้ท่านได้กรุณาระดับความคิดเห็นด้วยแบบสำรวจ ตามระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับ +1 สอดคล้อง ระดับ 0 ไม่แน่ใจ ระดับ -1 ไม่สอดคล้อง โดยใส่หมายเลขอารบิก ลงในช่องรายการประเมินแต่ละข้อความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนชื่อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพัฒนาปรับปรุงต่อไป

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ชื่อเสนอแนะ
	สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
1. การนำเสนอในรูปแบบ				
2. ความเข้าใจในเรื่องที่สอน				
3. เสียงบรรยายชัดเจน				
4. เนื้อหา มีความกระชับและแสดงวิธีการ				
5. ระยะเวลาในการนำเสนอที่เรียบมีความ				
6. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนมีความ				
7. การผลิตสื่อวิดีทัศน์ประกอบการสอน				
8. ความมีการนำสื่อวิดีทัศน์มาใช้				
9. หลังจากชมวิดีทัศน์แล้วนักศึกษาได้รับ				
10. นักศึกษามีความพึงพอใจในสื่อ				
วิดีทัศน์เรื่อง กําช อญฯ ในระดับใด				

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

แบบประเมินคุณภาพด้านความพึงพอใจที่มีสื่อการสอนวีดิทัศน์

ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง กําช

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมิน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอ่น่าสนใจ					
2. ความขาวของสื่อวีดิทัศน์มีความเหมาะสม					
3. เสียงบรรยายชัดเจนเหมาะสม					
4. เมื่อหามีความกระชับและแสดงวิธีการสาธิตได้ชัดเจน					
5. ระยะเวลาในการนำเสนอบทเรียนมีความเหมาะสม					
6. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
7. การผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอนเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์					
8. ควรมีการนำเสนอสื่อวีดิทัศน์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนอีก					
9. หลังจากชมวีดิทัศน์แล้วนักศึกษาได้รับความรู้มากขึ้น					
10. นักศึกษามีความพึงพอใจในสื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับใด					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอนวิดีโอทัศน์
ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ก๊าซ
สำหรับนักศึกษา

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงมากที่สุด

เกณฑ์การประเมิน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอ่น่าสนใจ					
2. ความขาวของสื่อวิดีโอทัศน์มีความเหมาะสม					
3. เสียงบรรยายชัดเจนเหมาะสม					
4. เนื้อหาไม่มีความกระชับและແ嘎ดงวิธีการสารทิตได้ชัดเจน					
5. ระยะเวลาในการนำเสนอที่เรียนนีความเหมาะสม					
6. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
7. การผลิตสื่อวิดีโอทัศน์ประกอบการสอนเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์					
8. กรณีการนำเสนอสื่อวิดีโอทัศน์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนอีก					
9. หลังจากชมวิดีโอทัศน์แล้วนักศึกษาได้รับความรู้มากขึ้น					
10. นักศึกษามีความพึงพอใจในสื่อวิดีโอทัศน์อยู่ในระดับใด					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน ในรายวิชา CHM132: ปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง กําช

ชื่อ รหัส คณะ ศูนย์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มี 3 หน้า 10 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบซึ่งมีตัวเลือกจำนวน 5 ตัวเลือก
3. ให้นักศึกษาทำลงในกระดาษเลือกตอบ (คอมพิวเตอร์)

หมายเหตุ อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

1. ข้อใดอยู่ภายใต้หัวข้อ ไม่ถูกต้อง

- ก. ปริมาตรของกําช คือปริมาตรของบรรจุ ไม่รวมปริมาตรของกําชเอง
- ข. ปริมาตรและรูปร่างของกําชจะเปลี่ยนแปลงไปตามภาระที่บรรจุ
- ค. เมื่อกําชได้รับความร้อนจะเกิดการฟูงกระจายมากขึ้น
- ง. ระยะห่างระหว่างโมเลกุลของกําชมีค่าน้อยมาก
- จ. กําชมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลน้อยมาก

2. ง พิจารณาสูตรการคำนวณต่อไปนี้

$$PV = nRT$$

ตัวแปรในข้อใดมีความหมาย ไม่ถูกต้อง

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| ก. P = ความดัน | ข. V = ปริมาตร |
| ค. n = มวลของกําช | ง. R = ค่าคงที่ของกําช |
| จ. T = อุณหภูมิ | |

3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการวัดความดันของกําช N_2

- ก. วัดปริมาตรกําช แล้วแทนในสูตร $P = \frac{nRT}{V}$
- ข. วัดความดันบรรยายกาศ แล้วแทนในสูตร $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

$$P_{N_2} = P_{atm} + P_{H_2O} + P_h$$

ง. P_h คือความดันเนื้องจากความสูงของน้ำในบิวเรต ($1\text{atm}/1033\text{cm}$)

จ. ความดันกําชที่เกิดขึ้นในบิวเรตมีแต่ความดันที่เกิดจาก กําช N_2 เท่านั้น

4. ถ้าก๊าซ N_2 มีความดัน 1.05 atm ปริมาตร 22.41 dm^3 อุณหภูมิ 272.5 K จำนวนโมล 1.01 โมล ค่าคงที่ของก๊าซ (R) จะเท่ากับเท่าใด ($\text{atm.L.mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)

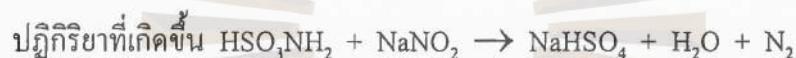
ก.	0.08206	ข.	0.08550
ค.	0.08614	ง.	0.08724
จ.	0.08811		

จงใช้ข้อมูลการทดลองค่อไปนี้ คำนวณค่าตามข้อ 5-10

ปริมาตร 0.35 M NaNO_2 ที่ใช้	2.50	(cm ³)
ปริมาตร 0.20 M HSO_3NH_2 ที่ใช้	2.50	(cm ³)
ระดับเริ่มต้นของน้ำในบิวเรต	49.00	(cm ³)
ระดับสุดท้ายของน้ำในบิวเรต	33.55	(cm ³)
ความสูงของระดับน้ำที่เหลือในบิวเรต	42.30	(cm)
อุณหภูมิของน้ำในบีกเกอร์	28.0	(°C)
ความดันบรรยากาศ	1	(atm)
อุณหภูมิ - ที่ = °C	0.0373	(-)

กำหนดให้ ความดันเนื่องจากความสูงของน้ำในบิวเรต 1033 cm ทำให้เกิดความดัน 1 atm

$$K = 273 + {}^{\circ}C$$



5. จากการทดลองจำนวนโมลของก๊าซในต่อเรื่อง มีค่าเท่าใด

ก.	0.0025	%	0.0005
ก.	0.0578	%	0.0087
ก.	0.0875	%	0.0125

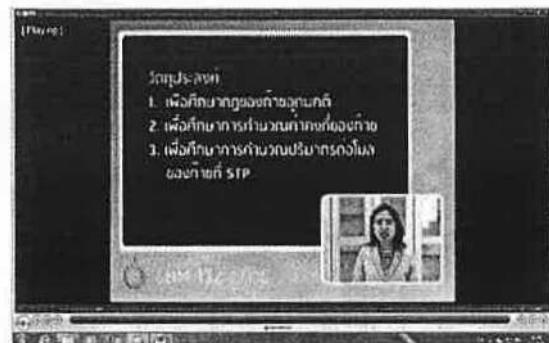
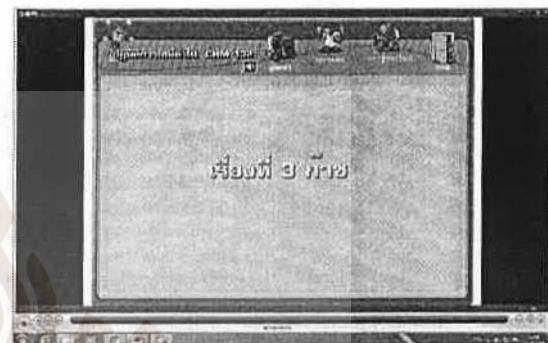
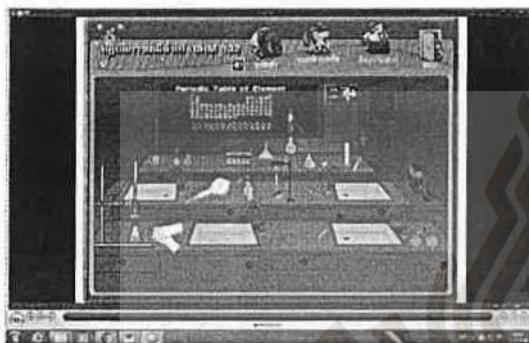
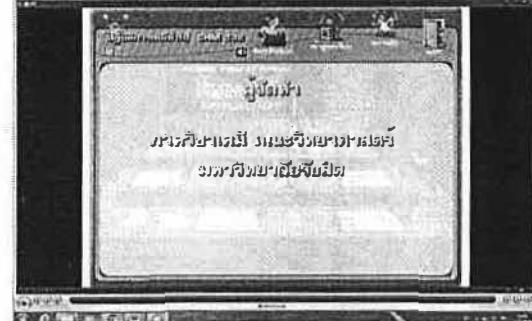
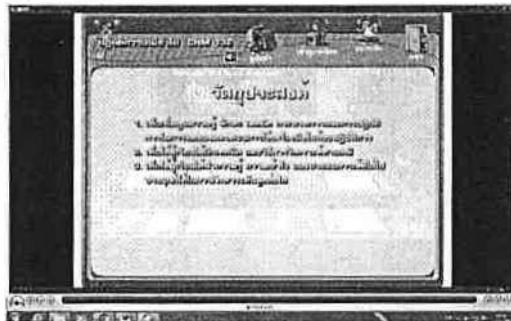
6. จากการทดลอง ความคันของก้าวที่เตรียมได้มีค่าที่ atm

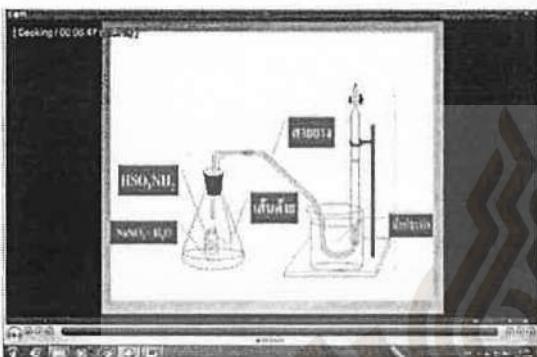
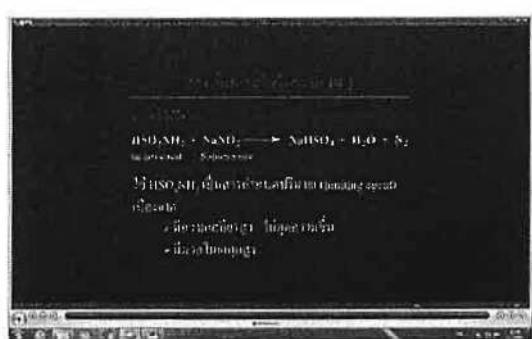
ก.	0.9200	%	0.9208
ค.	0.9218	%	0.9228
จ.	0.9238	%	0.9238

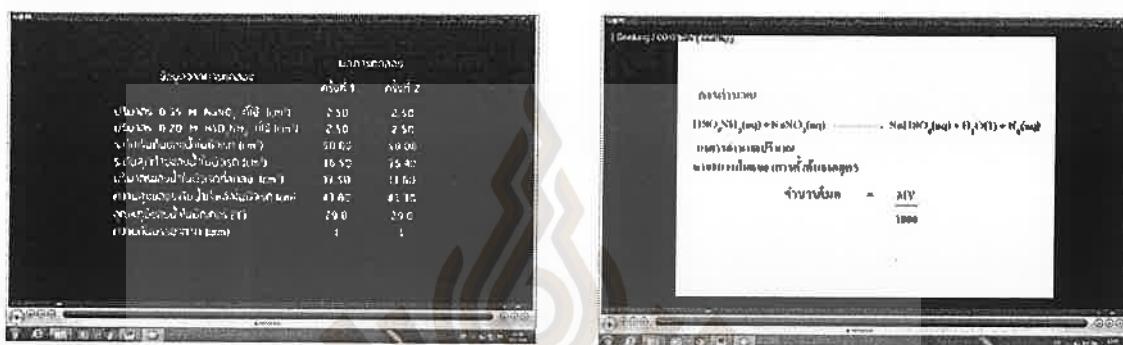
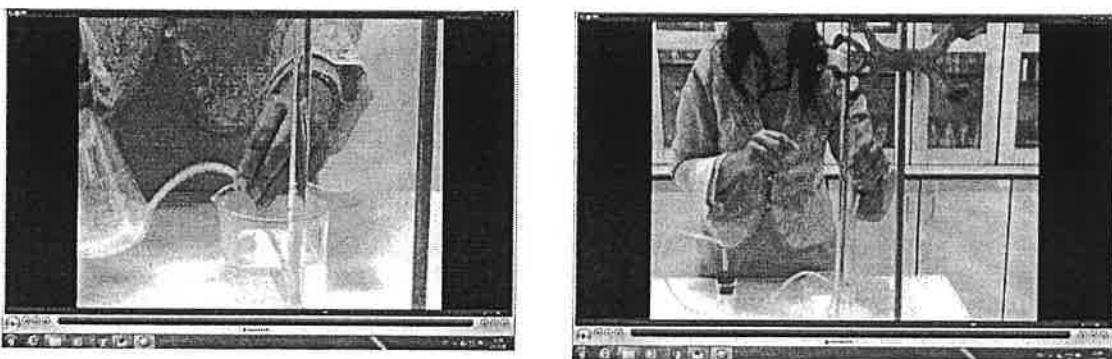
7. จากการทดลอง ปริมาตรของก๊าซที่เกิดขึ้นเป็นเท่าใด
- ก. $1.545 \times 10^{-2} \text{ L}$ ข. $1.545 \times 10^3 \text{ L}$
 ค. 1.545 L ง. $15.45 \times 10 \text{ L}$
 จ. $154.5 \times 10 \text{ L}$
8. จากการทดลอง ค่าคงที่ของก๊าซในหน่วย $\text{L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ เป็นเท่าใด
- ก. 0.09058 ข. 0.09158
 ค. 0.09258 ง. 0.09358
 จ. 0.09458
9. จากการทดลอง ปริมาตรต่อโมลของก๊าซที่ STP ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ
- ก. 25.98 ข. 25.83
 ค. 24.98 ง. 24.48
 จ. 22.98
10. ในการทดลองเบอร์เจ้นต์ความคลาดเคลื่อนของปริมาตรต่อโมลเป็นเท่าใด
- ก. 15.08 % ข. 15.18 %
 ค. 15.26 % ง. 15.31 %
 จ. 15.49 %
- เฉลย
1. ง 2. ค 3. ง 4. ข 5. ข 6. ค 7. ก 8. จ 9. ข 10. ง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University









ผลลัพธ์ที่ได้ (V_1 ml) \rightarrow $V_{N_2} = V_i - V_{N_2,0} - V_h$

V_i = ปริมาณของน้ำ ≈ 1 ml

$V_{N_2,0}$ = ปริมาณของน้ำที่ต้องการเพิ่มเข้าไป จนได้ 22 ml

V_h = ปริมาณของน้ำที่ต้องการเพิ่มเข้าไป ให้ได้ 22 ml แต่หักไป 2 ml
(หักไป 2 ml ก็คือ 1 ml ค่าที่ต้องหักไป 1 ml)

จึงได้ $V = 23.4 \text{ ml} - 1 \text{ ml} - 2 \text{ ml}$

$V = 22.4 \text{ ml}$

ผลลัพธ์ที่ได้ (V ml) \rightarrow $V = 2.24 \times 10^{-2} \text{ m}^3$

ก. คำนวณจำนวนโมลของ Hg \rightarrow $n = \frac{\rho V}{M} = \frac{1.36 \times 10^{22} \text{ mol}}{22.4 \text{ L}}$

ผลลัพธ์

$n = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol} \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{L} \times 22.4 \text{ L} \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{L}$

$n = 1.36 \times 10^{22} \text{ mol}$

ก. คำนวณจำนวนโมลของ Hg \rightarrow $n = \left(\frac{V}{V_0} \right) \text{ โมล Hg} = \left(\frac{V}{V_0} \right) \text{ โมล Hg}$

ผลลัพธ์

$n = \frac{22.4 \text{ L} \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{L}}{22.4 \text{ L} \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{L}} \times 6.022 \times 10^{23} \text{ mol} = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}$

$n = \frac{22.4 \text{ L} \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{L}}{22.4 \text{ L} \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{L}} \times 6.022 \times 10^{23} \text{ mol} = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}$

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	ภาพร คหินทพงศ์
วัน เดือน ปี กศก	26 กันยายน 2519
ที่อยู่ปัจจุบัน	25/1 หมู่ 7 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130
ที่ทำงานปัจจุบัน	ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยรังสิต
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2540 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) วิทยาการคอมพิวเตอร์
สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2540 บริษัทเคอแคลลเดิลเดอร์ จำกัด
พ.ศ. 2542-ปัจจุบัน เจ้าหน้าที่ ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยรังสิต จ.ปทุมธานี