

การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

สารนิพนธ์
ของ
นุสรรา ห้วไผ่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
ตุลาคม 2552

การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

สารนิพนธ์
ของ
นุสรรา ห้วไผ่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

บทคัดย่อ
ของ
นุสรรา หัวไผ่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
ตุลาคม 2552

นุสรา หัวใจ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดำเนินการ โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ t – test Dependent Sample

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY ON THE ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARD SCIENCE OF
MATHAYOMSUKSA IV STUDENTS BY LEARNING THROUGH COMPUTER
MULTIMEDIA SUPPORTING IN LECTURE METHOD

AN ABSTRACT
BY
NUSRA HUAPAI

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

October 2009

Nusra Huapai. (2008). *A Study on the Achievement and Attitude Toward Science of Mathayomsuksa IV Students by Learning Through Computer Multimedia Supporting in Lecture Method*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc.Prof. Dr.Chutima Wathanakeri.

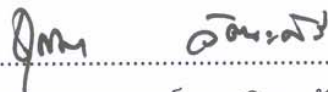
The purpose of this research was to study on achievement and attitude toward science of Mathayomsuksa IV students by using computer multimedia supporting in lecture method. The samples were 30 Mathayomsuksa IV students of Mathayomwatsrichanpradit school, Samutprakarn, in 1/2009 semester. The instruments consisted of the computer multimedia instruction, computer multimedia supporting in lecture method, learning achievement test and attitude toward science questionnaire. The research was One Group Pretest – Posttest Design. The data analysis was done by t – test dependent samples.

The results of this research reveals that

1. Learning achievement of Mathayomsuksa IV students after learning by using computer multimedia support lecture method was significantly higher at .01 level.
2. The attitude toward science of Mathayomsuksa IV students after learning by using computer multimedia support lecture method was significant higher at .01 level.

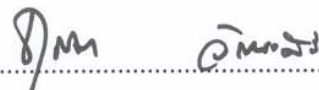
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ของ
นุสรา หั่วไผ่ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ดร.สุติมา วัฒนะคีรี)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



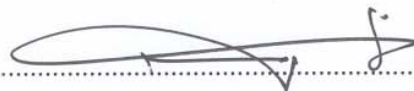
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุติมา วัฒนะคีรี)

คณะกรรมการสอบ



(รองศาสตราจารย์ ดร.สุติมา วัฒนะคีรี)

ประธาน



(อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา)

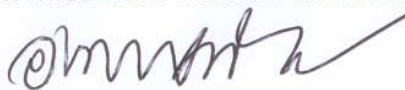
กรรมการสอบสารนิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่ง จาก รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ ยิ่งสำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา และขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการอภิชาติ พลธรรม ผู้อำนวยการโรงเรียน เทพศิรินทร์ สมุทรปราการ ผู้อำนวยการบุญจักรวาล รอดบำเรอ ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ที่อำนวยความสะดวกสถานที่ในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณ คุณครูเฉลิมขวัญ วิเชียรเขต คุณครูสหสรีน คำพานิช ที่ช่วยพิสูจน์อักษรและ แนะนำวิธีการใช้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ ขอขอบพระคุณ คุณครูอริสรา เต็มแสนสุข และคุณครูชนะชัย ทับเกษม ที่ให้ความสะดวกห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ตลอดจนพี่และเพื่อนนิสิตปริญญาโทสาขาวิชาการศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ทุกคนที่มีส่วนในการแนะนำและให้กำลังใจเสมอมา คุณความดีและประโยชน์อันพึงมาจากสารนิพนธ์ ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณที่ได้ ประสิทธิ์ประสาทวิชาและอบรมสั่งสอน

นุสรรา หัวไผ่

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	6
2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	8
ความหมายของมัลติมีเดีย	8
ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย	9
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย	10
มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา	11
อุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการผลิตคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	12
การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	14
การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	17
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	18
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	22
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	22
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	26
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบบรรยาย	28
ความหมายของวิธีสอนแบบบรรยาย	28
ขั้นตอนของวิธีสอนแบบบรรยาย	30
บทบาทของครูในการสอนแบบบรรยาย	31
การนำวิธีการสอนโดยใช้การบรรยายไปใช้ให้มีประสิทธิภาพ	32

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
เอกสารที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	33
ความหมายของเจตคติ	33
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	34
องค์ประกอบของเจตคติ	35
การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	35
งานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	38
3 วิธีดำเนินการวิจัย	40
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	40
แบบแผนการทดลอง	41
เครื่องมือในการทำวิจัย	42
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	42
วิธีการดำเนินการทดลองและการรวบรวมข้อมูล	47
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	48
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	53
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	55
ความมุ่งหมายของการวิจัย	55
สมมติฐานการวิจัย	55
วิธีดำเนินการวิจัย	55
เครื่องมือในการทำวิจัย	56
วิธีดำเนินการทดลอง	57
สรุปผลการวิจัย	58
อภิปรายผลการวิจัย	58
ข้อเสนอแนะ	61

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	63
ภาคผนวก	71
ภาคผนวก ก	72
ภาคผนวก ข	74
ภาคผนวก ค	88
ภาคผนวก ง	96
ภาคผนวก จ	103
ภาคผนวก ฉ	108
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	182

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง	41
2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย	53
3 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย	54
4 ผลการประเมินคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ด้านเนื้อหา	89
5 ผลการประเมินคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา	91
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย	92
7 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา	93
8 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	94
9 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (q) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา	97
10 ค่าเฉลี่ย (x) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเชื่อมั่นโดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – coefficient) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	98
11 ค่าแนวโน้มประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย	100
12 ค่าประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย	101
13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายก่อนเรียนและหลังเรียน	104
14 คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายก่อนเรียนและหลังเรียน	106

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่ง ที่มีความสำคัญต่อมนุษย์และการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากวิทยาศาสตร์ เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ ทั้งยังทำให้มีความรู้ทักษะในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้สามารถดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (จันทนา บุญยาภรณ์. 2539:1) และเป็นวิชาที่ให้ความรู้ และกระบวนการเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความก้าวหน้าในการศึกษาวิจัย และการค้นพบความรู้ใหม่ ที่ก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ อาจกล่าวได้ว่า ความก้าวหน้าทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันนี้มีอิทธิพลสามารถพลิกผันสังคมมนุษย์ไปในทางสร้างสรรค์ หรือทำลายล้างโดยฝีมือมนุษย์เอง จึงนับว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญไม่ด้อยกว่าวิทยาการสาขาอื่น ๆ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและ เจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถามคำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 4)

ชีววิทยานั้นเป็นสาขาวิชาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ ที่มีความสำคัญยิ่งอีกสาขาหนึ่ง เนื่องจากเป็นรากฐานที่สำคัญต่อการวิจัย และพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ความรู้ทางด้านชีววิทยาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต กระบวนการดำรงชีวิต การเจริญเติบโตและความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนใหญ่ ปัจจุบันโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ จังหวัดสมุทรปราการ ได้จัดให้มีการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ว 41241 เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร หลักสูตรโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นทางด้านการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบการย่อยอาหารคือ เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นภาคทฤษฎี มีความสลับซับซ้อน มีความเป็นนามธรรมยากต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน นักเรียนไม่เห็นภาพตัวอย่างประกอบที่เป็นรูปธรรม เนื้อหาที่เป็นกระบวนการขั้นตอนต่างๆ นั้น ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของการศึกษา ในเรื่องนี้ ประกอบกับความขาดแคลนในด้านเทคโนโลยี จำนวน

คอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียนที่เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถสืบค้นและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเพียงอย่างเดียวทุกๆ ชั่วโมงที่เรียน การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงเป็นเพียงการบรรยายของครู พร้อมทั้งใช้สื่อเพาเวอร์พอยท์ และแสดงผลไปยังจอโปรเจคเตอร์เป็นส่วนใหญ่ นักเรียนจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนมีบทบาทเพียงแค่ผู้ชี้แนะ ผู้ให้คำปรึกษา แต่ในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาบางเนื้อหา นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาที่สลับซับซ้อนได้ด้วยตัวเอง ไม่สามารถสรุปความคิดรวบยอด และจับใจความสำคัญด้วยตนเองได้ ผู้สอนจึงต้องใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย เพื่อชี้แนะประเด็นสำคัญให้กับนักเรียน อย่างไรก็ตาม (กรรพุม บุญทวี. 2547:9) ได้กล่าวว่า ข้อจำกัดที่ทำให้การบรรยายเป็นวิธีที่ครูหลายคนอยากเลิกใช้คือ ลักษณะการเรียนรู้เป็นแบบเฉื่อยชา ผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมจึงขาดความสนใจ ผู้สอนควรแก้ไขข้อด้อยของวิธีการบรรยายโดยเตรียมงาน 3 ส่วนหลัก คือ เตรียมเนื้อหาสาระ เตรียมการนำเสนอและเตรียมการใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วยสอน ซึ่งในขั้นเตรียมการนำเสนอสิ่งที่สำคัญคือการใช้สื่อต่างๆ ประกอบการบรรยาย อาจใช้ภาพ หนังสือ เว็บไซต์ เพื่อมากระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ช่วยทำให้เนื้อหาเข้าใจได้ง่ายขึ้น สถาบันทางการศึกษาต่างก็ให้ความสำคัญและตระหนักในเรื่องของการนำเทคโนโลยี มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในลักษณะของสื่อเป็นสิ่งที่ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะสื่อทางคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบที่สามารถเรียนรู้ได้จากโปรแกรมบทเรียนรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะของสื่อหลายมิติ ปรับปรุงวิธีการนำเสนอ เช่น ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ เป็นต้น บทเรียนดังกล่าวเรียกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ชัยวุฒิ จันมา. 2539: 36) ด้วยสมบัติที่คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถรวมเอาสื่อไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ และเสียงเข้าไว้ในตัวได้ ดังนั้น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงสามารถใช้เพื่อการนำเสนอแทนสื่อชนิดต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่สลับซับซ้อนได้ง่ายขึ้น เป็นผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น (อรรณพ อินทชัย. 2541: 61) นอกจากนี้การใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนจะทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์มากขึ้น (กรกฏ วงศ์ไชยเสรี. 2550: บทคัดย่อ) เพื่อให้ตอบสนองนโยบายหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนั้น ผู้วิจัย จึงพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิตมุ่งพัฒนาสมรรถนะสำคัญด้านหนึ่งของผู้เรียน คือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัย จึงมีความสนใจในการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ระบบการย่อยอาหารเพื่อใช้ประกอบการสอนบรรยาย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ส่งเสริม

ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้ง่ายขึ้น พัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และจะเป็นแนวทางในการผลิตคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายในเนื้อหาชีววิทยาอื่นๆ ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป
2. ทำให้ได้ตัวอย่างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อันเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. ทำให้ได้แนวคิดในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ใหม่ โดยเอื้อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น มีความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งจะเป็นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาชีววิทยา ว 41241 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ทั้งหมด 2 ห้อง จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาชีววิทยา ว 41241 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนมัธยม วัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้เวลาในการทดลองสอน 14 คาบ ๆ ละ 60 นาที

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาสำหรับการทดลองเป็นเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อชีววิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร โดยมีเนื้อหา ดังนี้

หน่วยที่ 1 การย่อยอาหารในจุลินทรีย์

หน่วยที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์

- การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

หน่วยที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
- การย่อยอาหารในปาก
- การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
- การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
- การดูดซึมอาหารในกระเพาะอาหารลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่
- โรคระบบทางเดินอาหารที่สำคัญ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาที่สอนผ่านโปรแกรมต่างๆ ในคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงเพลงประกอบ ซึ่งผู้สอนใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนที่เน้นเนื้อหาสาระ ทฤษฎี ในวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ง่ายขึ้น สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีในระหว่างเรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหา ใส่ใจในการเรียนรู้ ผู้สอนเริ่มนำเข้าสู่บทเรียนหลากหลายวิธีด้วยกัน เช่น นักเรียนสังเกตภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนหน้าจอเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ การสนทนาซักถามทั้งเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว การอภิปราย การทดลองปฏิบัติกิจกรรมสั้นๆ เพื่อเป็นการสร้างสถานการณ์สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

1.2 ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยนักเรียนอ่านจุดประสงค์การเรียนรู้บนจอเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ แล้วแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน

1.3 ขั้นดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาจากการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปพร้อมๆ กับการบรรยายของครู ในบางชั่วโมง นักเรียนจะได้สืบค้นข้อมูลทบทวนความรู้เดิมจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 เครื่องต่อนักเรียน 2 - 5 คน มีการตอบคำถามจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและอภิปรายร่วมกันในห้องเรียน หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มต่างก็ตอบคำถามในใบงาน

1.4 ขั้นสรุป โดยผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปด้วยการอภิปราย พร้อมทั้งเขียนผังมโนทัศน์เพื่อสรุปความคิดรวบยอด

1.5 ขั้นวัดและประเมินผล วัดจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการตอบคำถามในใบงาน การเขียนผังมโนทัศน์ การทำแบบทดสอบ

2. ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนเรื่อง ระบบการย่อยอาหาร หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการคาดหวังจากการวิจัยตามเกณฑ์ 80/80 (เสาวณีย์ ลิกขาบัณทิต. 2528: 295)

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบในเนื้อหาย่อยต่างๆ ที่มีในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียระหว่างเรียน ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

80 ตัวหลังหมายถึงค่าร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน หรือได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่ได้รับการสอนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยาย เรื่องระบบการย่อยอาหารโดยวัดพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

3.1 ความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราว หรือสิ่งต่างๆ ที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การจำแนก เปรียบเทียบ อธิบาย แสดงตัวอย่าง การขยายความ และแปลความหมายความรู้ที่ได้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

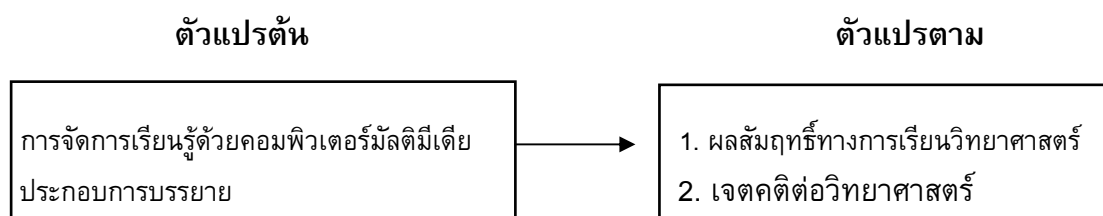
3.3 การประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการค้นคว้าหาความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะในชีวิตประจำวัน

3.4 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญ ความสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัย ครั้งนี้ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความคิดเห็น จากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการตีความหมายข้อมูลและ ทักษะการลงข้อสรุป

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ชนิดตัวเลือกเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความรู้เชิงประมาณค่า และแนวโน้มที่นักเรียนจะตอบสนองในทิศทางใดทางหนึ่ง ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้คือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึกรู้ ด้านแนวโน้มเชิงพฤติกรรม ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านการเรียนการสอน เนื้อหา และประโยชน์ที่ได้รับ ภายหลังจากการเรียนชีววิทยาโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ซึ่งในการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามวิธีการของลิเคิร์ท (Likert Scale) เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 สเกล คือ 5, 4, 3, 2, 1 เป็น เห็นด้วย อย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายเรื่อง ระบบการย่อยอาหารสูงกว่าก่อนเรียน

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยาย เรื่อง ระบบการย่อยอาหารสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้เสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
- 1.2 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย
- 1.3 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
- 1.4 มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
- 1.5 อุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการผลิตคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.6 การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.7 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 1.9.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 1.9.2 งานวิจัยในประเทศ

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

- 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.3.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.3.2 งานวิจัยในประเทศ

3. เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนแบบบรรยาย

- 3.1 ความหมายของวิธีสอนแบบบรรยาย
- 3.2 ขั้นตอนของวิธีสอนแบบบรรยาย
- 3.3 บทบาทของครูในการสอนแบบบรรยาย
- 3.4 การนำวิธีการสอนโดยใช้การบรรยายไปใช้ให้มีประสิทธิภาพ

4. เอกสารที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

- 4.1 ความหมายของเจตคติ
- 4.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- 4.3 องค์ประกอบของเจตคติ

4.4 การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.5.1 งานวิจัยต่างประเทศ

4.5.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่อมากกว่า 1 สื่อ ร่วมกันนำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่า 1 ช่องทาง และหลากหลายรูปแบบ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2544: 2 - 3) ได้มีผู้ให้ความหมายและคำจำกัดความ ดังนี้

แม็กเล (Magle. 1990: 68) กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นการนำเสนอภาพ กราฟิก สถานการณ์จำลอง ตัวหนังสือและเสียงร่วมกันภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสารต่างๆ ได้ถูกบันทึกและเรียกมาใช้ในระบบดิจิทัล ทำให้เกิดการถ่ายเทและหมุนเวียนของสารต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง

ฮอลคอมบ์ กล่าวว่า (Holcomb. 1992: 683) มัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยีแบบหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความกราฟิกภาพเคลื่อนไหวเสียง ดนตรี วิดีโอ ในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม

วอกฮัน (Vaughan. 1993: 4) มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายโดยผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหว ที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ (Animation) และภาพวิดีโอที่ถ่ายจากของจริง

ทเวย์ (Tway. 1995: 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียในความหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นจากการใช้ข้อความ กราฟิก และเพิ่มเสียง Animation Graphic และวิดีโอ และมีความหมายรวมถึง การเอาโปรแกรมที่มีการปฏิสัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนสามารถควบคุมข้อมูลที่จัดไว้ให้มันได้ด้วย

กิดานันท์ มะลิทอง (2535: 80) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การนำสื่อประเภทต่างๆ มาใช้ร่วมกัน โดยอาจเห็นการใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือ ในการศึกษารายบุคคล มักจะอยู่ในรูปของสื่อประสม การใช้สื่อประสมนี้โดยทั่วไปจะใช้สื่อแต่ละอย่างเป็นขั้นตอนไป แต่ในบางครั้งก็อาจใช้สื่อหลายชนิดพร้อมกันได้

มธุรส จงชัยกิจ (2537: 6) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การเชื่อมโยงและรวบรวมข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นเป็นได้ทั้ง ตัวหนังสือ ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวิดีโอ และเสียง คอมพิวเตอร์สื่อผสมเชิงปฏิสัมพันธ์ที่แท้จริงย่อมเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้ติดต่อ มีปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีเหล่านี้ได้โดยตรง

ธนะพัฒน์ ถิรสุข และชนนท์ สุขวารี (2538: 1) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือการรวบรวมการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ไฮเปอร์เท็กซ์ และวิดีโอ มาเชื่อมโยงกัน

โดยใช้คอมพิวเตอร์

สุกัญญา ทองรักษ์ (2539: 31) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ โดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ ไฮเปอร์เท็กซ์ มาเชื่อมต่อกัน

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540: 109) ได้กล่าวถึง สื่อประสมหรือมัลติมีเดียไว้ว่าเป็น การประยุกต์คอมพิวเตอร์ที่รวมภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ และข้อมูลไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบต่าง ได้ครบถ้วนและน่าสนใจมากกว่าเห็นข้อความอย่างเดียว

ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง (2547: 1) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า เป็นระบบคอมพิวเตอร์ นำเสนอข้อมูล ข่าวสาร ได้ทั้งข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรี ประกอบ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบโดยที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ได้

กนกศักดิ์ ลุนสำโรง (2551: 20) มัลติมีเดียหมายถึงการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวเสียงวีดิทัศน์และระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) เพื่อสร้างความสนใจ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

จากความหมายและคำจำกัดความข้างต้น สามารถสรุปได้ว่ามัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอข้อมูล ในรูปแบบของ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ โดยใช้ ไฮเปอร์เท็กซ์มาเชื่อมต่อผ่านคอมพิวเตอร์และมีโปรแกรมซอฟต์แวร์เป็นตัวควบคุม เพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับผู้ใช้

1.2 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2535: 256 - 258) ให้ความหมายของสื่อประสมหรือสื่อมัลติมีเดียออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มแรก เป็นสื่อที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน เช่น นำวีดิทัศน์มาสอนประกอบการบรรยายของครู โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือการใช้ชุด การเรียน หรือชุดการสอน การใช้สื่อประสมแบบที่ 1 นี้ นักเรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ โต้ตอบกัน และจะมีลักษณะเป็นสื่อหลายแบบ หรือสื่อเนกทัศน์ตามศัพท์บัญญัติของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน

กลุ่มที่สอง เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียงในลักษณะที่เป็นสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

สื่อมัลติมีเดียแปลความหมายได้หลายอย่าง ตามพจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แปลว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายแบบซึ่งหมายถึง การใช้อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อร่วมกันนำเสนอข้อมูลเป็นหลัก โดยเน้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากเทคนิคการนำเสนอ เช่น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือจอร์ับภาพในรูปแบบอื่นๆ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ. 2544: 2 - 3)

ปัจจุบันมัลติมีเดียที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เพิ่มความสำคัญไปมากกว่านี้ด้วยการเชื่อมโยงโครงสร้างของข้อมูลต่างๆ ทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบหรือควบคุมองค์ประกอบต่างๆ ได้ เรียกว่า มัลติมีเดียสัมพันธ์ คือ เทคโนโลยีที่ทำให้มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เหมือนการสนทนากับบุคคลอื่น (Rosenberg, 1993: 20) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงเป็นการแพร่กระจายความรู้ที่ได้ผล เนื่องจากสามารถสื่อทั้งการอ่าน การฟัง การเห็นภาพ ทำให้จดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาได้รวดเร็ว ง่ายและสะดวกต่อการคัดลอกและนำไปใช้ ปัญหาเรื่องราคาหนังสือที่ใช้ค้นคว้าอ้างอิงที่มีราคาสูงขึ้นทุกขณะจะทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมักจะมาในรูปแบบซีดี-รอมเข้ามาแทนที่มากขึ้น (Tway, 1995: 4)

1.3 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

องค์ประกอบของมัลติมีเดีย มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวภาพวิดิทัศน์และการมีปฏิสัมพันธ์ (Hall, 1996) ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. ตัวอักษร นับได้ว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ในการเขียนโปรแกรม มัลติมีเดียโปรแกรมประยุกต์โดยมากจะมีตัวอักษรให้ผู้เขียนสามารถเลือกได้หลายๆ แบบและสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้น แล้วยังใช้ตัวอักษร เพื่อเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์หรือที่เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เช่น การคลิกที่ตัวอักษร เพื่อเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ การจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menus) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษา

2. เสียง เสียงในมัลติมีเดียจะจัดอยู่ในรูปข้อมูลดิจิทัล และสามารถเล่นซ้ำได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดีย เพื่อนำเสนอข้อมูล หรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจขึ้น เช่น เสียงหัวใจเต้น เสียงน้ำไหลเป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษร หรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัล จากไมโครโฟน แผ่นซีดีเสียง เทปเสียงและวิทยุได้

3. ภาพนิ่ง เป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาดเป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทต่อมัลติมีเดียมาก เนื่องจากภาพจะให้ผลในการเรียนรู้ด้วยการมองเห็นไม่ว่าจะดูโทรทัศน์ หนังสือ วารสาร ฯลฯ จะมีองค์ประกอบเสมอ

4. ภาพเคลื่อนไหว คือ การเคลื่อนไหวของภาพนิ่งในลักษณะต่างๆ เพื่อทำให้เกิดความน่าสนใจ หรือทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น การเต้นของหัวใจ การทำงานของลูกสูบ ภาพเคลื่อนไหวมีขอบเขตตั้งแต่การสร้างภาพนิ่งด้วยกราฟิกอย่างง่าย จากนั้นใช้โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว ทำให้ภาพนิ่งนั้น เคลื่อนไหวได้ตามต้องการ

5. ภาพวิดิทัศน์การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพวิดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลรวมเข้า กับโปรแกรมประยุกต์นำเสนอในลักษณะที่เรียกว่า ดิจิตอลวิดีโอ (Digital Video) โดยคุณภาพของดิจิทัลวิดีโอจะทัดเทียมกับภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นดิจิทัลวิดีโอและเสียง จึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าสู่การนำเสนอและสามารถนำเสนอได้ทันทีผ่านจอคอมพิวเตอร์ และเสียงออกทางลำโพงโดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

6. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การที่ผู้ชมมัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามความต้องการโดยใช้ตัวอักษร หรือปุ่ม ในการเชื่อมโยง ซึ่งนับได้ว่าเป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าสื่ออื่นๆ

1.4 มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia)

เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้น เพื่อใช้เป็น สื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เช่น โปรแกรมการพัฒนาภาษา โปรแกรมเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมการทบทวนสำหรับเด็ก (CAI) ฯลฯ มี 3 รูปแบบ ดังนี้ (สถาพร สาธุการ. 2540: 110)

Self Training โปรแกรมการศึกษาการสร้างเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และพัฒนาตนเองด้านทักษะ มีการนำเสนอแบบต่างๆ เช่น Presentation, Drill and Practice ฯลฯ

Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษา ช่วยในการสอนเนื้อหาต่างๆ มีการนำเสนอแบบต่างๆ เช่น Tutorial

Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Games) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น

ข้อดีของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นับได้ว่าเป็นการนำเอาระบบของคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนและมัลติมีเดียมาผสมผสานกัน ดังนั้น จึงได้มีการนำประโยชน์ของทั้งสองมารวมกัน (ทักษิณา สวานานนท์. 2530: 214 - 215; อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530: 7 - 8) ดังนี้

1. การใช้มัลติมีเดียเป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย

2. เป็นการเพิ่มความสามารถในการรับรู้

3. มัลติมีเดียเป็นการนำเสนอสื่อหลายประเภทมารวมกันเพื่อเสนอข้อมูล ดังนั้นจึงช่วยทำให้เกิดความเข้าใจ และสื่อความหมายได้ดีขึ้น

4. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามเอกัตภาพ

6. ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้

7. มีความแม่นยำในวิชาที่เรียน เพราะผู้เรียนได้เรียนที่ละน้อยจากง่ายไปหายาก

8. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับและเสริมแรงให้กับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว

9. ผู้เรียนไม่สามารถดูคำตอบได้ก่อน เพราะเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ก่อนการทำแบบฝึกหัด

10. ผู้เรียนที่มีผลการเรียนค่อนข้างช้าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

ผู้เรียนปกติ

11. ผู้สอนกำหนดวิธีการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้ เนื่องจากคำตอบของผู้เรียนอาจเป็น แนวทางในการกำหนดบทเรียนให้เรียนได้เร็วช้าหรือมีความแตกต่างกันได้

12. สามารถสอนมโนทัศน์ และทักษะได้ง่ายกว่าการสอนปกติ เพราะการจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น

13. สามารถประเมินผลของผู้เรียนได้โดยทันทีที่เรียนจบบทเรียน

14. เป็นการสร้างนิสัยรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแม้จะมีข้อดี แต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางประการในการใช้งาน เนื่องจากการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการการศึกษา ต้องใช้งบประมาณสูง แม้ราคาเครื่องจะลดลง แต่ก็ต้องมีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา การสร้างและออกแบบบทเรียน โดยผู้สอนเองต้องอาศัยเวลา และความสามารถมาก เป็นภาระแก่ผู้สอนอย่างยิ่ง จึงทำให้โปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนยังมีน้อย และขาดคุณภาพ เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่นๆ ไม่สามารถวิเคราะห์ผลการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้องหากผู้สอนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์น้อย และเกิดความรู้สึกว่าคอมพิวเตอร์มีความสำคัญมากกว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะไม่ได้ผลดีมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้น การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ไม่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ เพราะเป็นการสอนบทเรียนตามขั้นตอนที่วางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า ซึ่งผู้เรียนบางคนที่เป็นผู้ใหญ่อาจไม่ชอบ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ได้ (อลิสซา เสนามนตรี. 2551: 29)

1.5 อุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการผลิตคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการผลิตงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะต้องใช้อุปกรณ์และโปรแกรมต่างๆ ดังนี้ (เดวิด ชัวร์. 2540: 25 - 50)

อุปกรณ์ (Hard ware) ที่จำเป็นในการผลิตงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ ควรประกอบด้วย
 - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า 1.0 GHz
 - หน่วยความจำ (RAM) 256 MB
 - เครื่องขับ CD-ROM ความเร็วอย่างต่ำ 8 เท่า ขึ้นไป
 - ขนาดพื้นที่แสดงผลหน้าจอ ประมาณ 800 X 600
 - ความจุฮาร์ดดิสต์ 2 GB
 - การ์ดแสดงผล VGA Card หรือ SVGA Card แบบ 24 BIT
 - จอภาพ (Monitor) ขนาด 17 นิ้วขึ้นไป
 - การ์ดเสียง (Source Card)
 - ลำโพงขยายเสียง 1 คู่

2. สแกนเนอร์หรือกล้องดิจิทัล

3. เครื่องบันทึกข้อมูลลงแผ่นซีดี (CD Writer)

โปรแกรม ที่จำเป็นสำหรับการผลิตงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย อาจแบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็นกลุ่มๆ ดังนี้

1. กลุ่มจัดภาพและระบายสี สำหรับใช้สร้างและตกแต่งภาพ เช่น Adobe Photoshop

2. กลุ่มวาดภาพกราฟิก ใช้สำหรับวาดภาพลายเส้น หรือ Vector Graphic เช่น Adobe Illustrator, Corel Draw, Micrograph Designers เป็นต้น

3. กลุ่มสร้างภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหว เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างภาพวัตถุรูปทรงสามมิติ ทั้งแบบที่เป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว เช่น 3D studio, Crystal Flying Front, Elastic Reality เป็นต้น

4. กลุ่มจัดการเสียง เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการบันทึกเสียงดนตรี เสียงบรรยาย ให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล เช่น Sound Edit, Sound Forge, Wave for Windows เป็นต้น

5. กลุ่มตัดต่อภาพยนตร์ เป็นโปรแกรมสำหรับนำภาพยนตร์ มาตัดต่อให้กระชับ และใส่เทคนิคพิเศษเพื่อให้น่าสนใจ เช่น Adobe Premiere, Video Director, Media Merge เป็นต้น

6. กลุ่มผลิตและจัดการมัลติมีเดีย มีคุณสมบัติที่อำนวยความสะดวก ในการจัดการข้อมูล เช่น การเขียนคำสั่ง การสร้างภาพเคลื่อนไหว การจัดการฐานข้อมูล การสนับสนุนภาพยนตร์และเสียง เป็นต้น เช่น Asymetrix Tool Book, Macromedia Author ware, Macromedia Director เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองการจัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีคุณภาพ รวมถึงการสร้างมาตรฐานของการผลิตสื่อบทเรียนแบบ SCORM มาด้วย ตั้งแต่รุ่นก่อน นั่นคือโปรแกรม Adobe Captivate 3 มีขีดความสามารถสูงในการพัฒนาสื่อบทเรียนด้วยตนเอง รวมถึงรูปแบบการจัดทำข้อสอบออนไลน์แบบใหม่ Adobe Captivate 3 ไม่ต้องใช้ทักษะของบุคคลที่ทำหน้าที่เป็นผู้เขียนโปรแกรมมาก และไม่จำเป็นต้องรู้เรื่องเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว (Action Script) ข้อดีคือ ครู อาจารย์ หรือผู้ใช้งานทั่วไปก็สามารถผลิตสื่อบทเรียนได้เองอย่างง่ายดาย แม้มีทักษะความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ และความรู้ด้านศิลปะการออกแบบก็สามารถสร้างสรรค์งานที่มีประสิทธิภาพได้ในรูปแบบหน่วยสาระการเรียนรู้ เนื้อหาหลักสูตรประกอบ การเรียนการสอน หรือสื่อการนำเสนอแบบมัลติมีเดีย เช่น การนำเสนอผลงาน การทำนวัตกรรม การเรียนการสอน เป็นต้น (บัณฑิต พฤตเศรณี. 2551: 1)

1.6 การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หลักและกฎเกณฑ์การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่รวมสื่อหลายๆ ชนิดเข้ามาไว้ด้วยกัน มีความสามารถในการตอบโต้กับผู้ใช้ การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ ผู้สร้างจะต้องมีความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปกับความสามารถในการสร้างโปรแกรม และมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นแหล่งรวมเทคโนโลยีต่างๆ ทั้งการเขียนโปรแกรมคำสั่งงานคอมพิวเตอร์จนถึงเทคโนโลยีกราฟิกและเสียง โปรแกรมมัลติมีเดียที่ดีจะต้องมีการออกแบบที่ดี เทคนิคที่แปลกใหม่ การทำงานไม่สะดุด จึงจะมีประสิทธิภาพดี นอกจากนี้โปรแกรมมัลติมีเดีย จะต้องมีการดึงดูดให้ผู้ชมมีปฏิสัมพันธ์โดยที่ตนเองลืมนึกไปว่ากำลังตอบโต้อยู่กับคอมพิวเตอร์

รูปแบบของการออกแบบข้อมูล เพื่อใช้ในการนำเสนองานมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี ชนะพัพน์ ถีรสุข; และชเนนทร์ สุขวารี (2538: 107 - 113) กล่าวถึงรูปแบบการนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ 5 วิธี ดังนี้

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปดูได้ โดยมากการนำเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอหรือแอนิเมชันก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเข้าไปเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปอีกอาจเรียกได้ว่าเป็น Electronic Stones หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hyper Media) ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดี ในทางธุรกิจ ในรูปแบบของการนำเสนอผลงานมัลติมีเดีย

2. รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping) รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมนี้จะต้องจัดโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างงานแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแค่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้นในรูปแบบนี้มีการข้ามไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่ง

3. รูปแบบวงกลม (Circular Paths) มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายๆ ชุด มาเชื่อมต่อกัน และกลับคืนสู่เมนูใหญ่

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นแบบฐานข้อมูล เพราะจะมีการบรรจุดัชนีเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้ รูปแบบนี้ยังให้รายละเอียดจำพวกข้อความ ภาพ เสียงภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลโดยสามารถเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไปได้

5. รูปแบบผสม (Compound Documents) ในรูปแบบนี้เป็นการผสมผสานรูปแบบทั้งสี่รูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูล

สื่อต่างๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับแผนภูมิได้อีกด้วยและเช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่นๆ การวางแผนและการเตรียมการที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบและวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นภายหลัง

ทฤษฎีและขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีองค์ประกอบสำคัญสองส่วน กล่าว คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน ให้ความสำคัญในการนำแนวความคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและทฤษฎีด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ และองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) เกี่ยวข้องกับเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพคอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอ การใช้ภาพ กราฟิก สี เสียง และตัวอักษรเพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้และการรับรู้ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าจอ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความถนัดและความสามารถของแต่ละคนอีกด้วย (อลิสตา เสนามนตรี. 2551: 31)

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral theories) เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่างๆ กันและเชื่อว่าตัวเสริมแรง (Reinforce) จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ โดยสกินเนอร์ ให้แนวคิดว่าการกระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มให้เกิดการกระทำนั้นอีก การเสริมแรงสามารถเป็นไปได้ในรูปแบบรางวัลหรือความพึงพอใจที่เกิดจากความสำเร็จในการเรียน หรือการทำกิจกรรมและตัวเสริมแรงเป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของผู้เรียน หลักการของสกินเนอร์ได้ถูกนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบบทเรียนโปรแกรม ซึ่งมีแนวคิดหลัก ได้แก่ การแบ่งบทเรียนแต่ละบทเป็นขั้นย่อย เรียกว่า กรอบแต่ละกรอบประกอบด้วยเนื้อหาที่มีความคิดรวบยอดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจ โดยมีการเรียงลำดับจากกรอบที่มีเนื้อหาง่ายไปหายาก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นขั้นตอน ซึ่งผู้เรียนต้องตอบคำถามในแต่ละกรอบให้ถูกต้องก่อนจึงจะไปในกรอบต่อไปได้ ทุกครั้งที่มีการตอบคำถามผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงและได้รับผลป้อนกลับว่าตอบถูกผิดในทันที และใช้เวลาในการศึกษาแต่ละกรอบนั้น จะขึ้นกับตัวผู้เรียน สำหรับตัวเสริมแรงที่ทำให้เกิดแรงจูงใจมี 3 ลักษณะ คือ ตัวเสริมแรงที่เป็นวัตถุสิ่งของ ตัวเสริมแรงภายในตนเองและตัวเสริมแรงทางสังคม จากแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

1. ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนเป็นหน่วยย่อยและบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของตน
3. เกณฑ์วัดผลมีความชัดเจนและต่อเนื่อง บอกตำแหน่งของผู้ทดสอบได้

โดยเทียบกับเกณฑ์ปกติ

4. ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทำให้เกิดแรงจูงใจ ภาพและเสียงมีความเหมาะสมและความแปลกใหม่ กระตุ้นให้เกิดจินตนาการที่เหมาะสม

5. ควรเสนอข้อมูลในลักษณะความขัดแย้งทางความคิด และสอดแทรกคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย โดยให้หลักเกณฑ์หรือตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบได้เอง

ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2540: 29 - 33) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยกำหนดเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาโปรแกรม
2. การวิเคราะห์เนื้อหา
3. การเขียนบทดำเนินเรื่อง
4. การเตรียมข้อมูลสำหรับบทภาพ
5. สร้างโปรแกรม
6. ทดสอบโปรแกรม
7. การทำเอกสารประกอบบทเรียน
8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้
9. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

ขั้นตอนในการสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการทำงานกับคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีขั้นตอนในการวางแผนหลายขั้นตอน ซึ่งอาจเทียบได้กับการผลิตหนังสือ หรือผลิตภาพยนตร์เรื่องหนึ่ง

การจัดสร้างจะแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก (ดารา แพรัตน์. 2538: 5 - 6) ประกอบด้วย

1. การออกแบบ

1.1 การเขียนบทดำเนินเรื่อง เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความ อักษรอธิบายภาพ บทสนทนา ภาพเคลื่อนไหว การบอกจังหวะของการปรากฏ ภาพ เสียง และอักษร รวมถึงเทคนิคพิเศษต่างๆ

1.2 การทำแผนภูมิ เป็นการเชื่อมโยงบท หรือโมดูลย่อยแต่ละส่วน จากจุดเริ่มต้นไปยังเป้าหมายให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ซึ่งเปรียบเสมือนแผนที่การเดินทาง ที่จะทำให้ไม่หลงทางไปกับความซับซ้อนของเนื้อหา

1.3 งานเชิงศิลป์ เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร ฉากหลัง สี เสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่างๆ ให้กลมกลืนกัน

2. การจัดสร้าง

2.1 ขั้นตอนการจัดสร้างงานทุกส่วนให้อยู่ในรูปดิจิทัล หรือสัญญาณคอมพิวเตอร์

แบ่งเป็น

2.1.1 งานด้านกราฟิก ตั้งแต่การจัดวางรูปแบบคอมพิวเตอร์ การนำภาพนิ่งเข้ามาจากหนังสือ จากสไลด์ การตกแต่งแก้ไขภาพ การทำภาพ 2 มิติ 3 มิติ หรือแอนิเมชัน โดยจัดทำเป็นข้อมูลกราฟิกในรูปแบบต่างๆ

2.1.2 งานด้านวิทัศน์ หรือภาพเคลื่อนไหว การถ่ายทำ การตัดต่อ การตกแต่ง แก้ไข การบีบอัดสัญญาณ การทำดิจิทัลวิทัศน์ในรูปแบบต่างๆ ทุกช่วงให้เรียบร้อยอยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลทางคอมพิวเตอร์

2.1.3 งานด้านเสียง การแต่งดนตรีประกอบ การตัดต่อ การอัดเสียง บทพากย์ การแก้ไขตัดแปลง การผสมเสียง การบีบอัด การทำเสียงให้เป็นสัญญาณดิจิทัลให้เรียบร้อยทุกช่วง

2.1.4 งานด้านอักษร การตรวจแก้ไขลำดับ การสะกดคำ การแบ่งช่วง เว้นวรรค การเลือกลักษณะตัวอักษร จัดเตรียมในรูปของแฟ้มข้อมูลทางคอมพิวเตอร์จัดข้อมูลทั้งที่เป็นกราฟิก วิทัศน์ เสียง และตัวอักษรให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกในการใช้งานรวมทั้งตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่จะต้องใช้อย่างหมด

2.2 งานด้านการสร้างบทเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยอะโดบีแคปทีเวท (Adobe Captivate) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำข้อมูลที่เป็นแฟ้มข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ทั้งหมดจัดเรียงเพื่อเพิ่มคำสั่งต่างๆ ให้ทำงานต่อเนื่องกัน หรือโต้ตอบกับผู้ใช้งาน การเลิกใช้งาน การเริ่มใช้งาน ให้ความช่วยเหลือ การติดตั้งซอฟต์แวร์ การทดสอบ การตรวจทุกชั้นย่อย (Rosenberg, 1993: 469 - 510)

3. การผลิตเพื่อเผยแพร่ (ดารา แพรัตน์, 2538: 6)

3.1 เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลทุกอย่างบนฮาร์ดดิสก์

3.2 เลือกสื่อที่จะบันทึก เช่น เน็ตเวิร์ค ซีดีรอม ดีวีดี ไฟล์ซีดี หรือซีดี-รอม

เป็นต้น

3.3 ทดสอบสื่อบันทึก

1.7 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นโปรแกรมที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียน ดังนั้น ส่วนประกอบขึ้นมาเป็นบทเรียนนั้นไม่ว่าจะเป็น เนื้อหาความรู้ วิธีการสอน วิธีการเข้าสู่บทเรียนและอื่นๆ จึงต้องถูกต้อง และเหมาะสมกับนักเรียนกิจกรรมการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงมีหน้าที่ประเมินในเรื่องที่สำคัญ คือ

1. วัตถุประสงค์โดยพิจารณาว่า บทเรียนมีการกำหนดวัตถุประสงค์ หรือไม่วัตถุประสงค์ที่กำหนดควรมีค่าทางการศึกษาและเป็นวัตถุประสงค์ที่เป็นไปได้ ใช้งานได้

2. เนื้อหา โดยพิจารณาความถูกต้อง และมีค่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

3. การนำเสนอ ควรมีรูปแบบที่น่าสนใจ มีกลวิธีต่างๆ ในการดึงดูดความสนใจ และง่ายต่อการใช้งาน

4. การวัดผล ควรวัดผลหลังจากการใช้บทเรียนว่าได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

5. เอกสารประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีควรมีเอกสารประกอบการใช้เพื่อ บอกรายละเอียด เช่นระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ วิธีการใช้ เป็นต้น

1.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หลังจากที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสร็จแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้สอนควรนำ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้ (Try out) ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อจะได้ทราบว่า บทเรียนนั้นมีคุณภาพหรือไม่ และปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ อีกทั้งยังเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้อีกด้วยโดยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง และมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทำการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) นำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนการทำแบบฝึกหัดประกอบกิจกรรม ของนักเรียนทั้งหมดต่อค่าเฉลี่ยคิด เป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นก็ คือประสิทธิภาพ ของกระบวนการ / ประสิทธิภาพผลลัพธ์หรือ E_1 / E_2

2. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยคำนวณ จากสูตร E_1 / E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 259) E_1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนคะแนนที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกตอนรวมกัน E_2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนคะแนนที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูกจากการ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.9.1. งานวิจัยต่างประเทศ

จากการค้นคว้างานวิจัยต่างประเทศพบว่า มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาเป็นเวลากว่า 10 ปี ซึ่งแต่ละงานวิจัยมีการรายงานไว้ ดังนี้

เดนซ์ (Dence. 1980: 50 - 54) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 - 1978 พบว่า วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ วิชา วิทยาศาสตร์ โดยบทเรียนแบบที่ให้ผลดีที่สุดเป็นบทเรียนแบบสาขาและแบบฝึกทักษะ โดยให้ผลดีกว่า แบบเดิม ประหยัด เวลาในการสอนและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

รีด บาร์บารา บานส์ (Reed; Barbara Barnes. 1986: DAO - 8613510) ได้ ศึกษาเปรียบเทียบการทบทวนวิชาชีววิทยาสำหรับนักเรียนเกรด 10 ของโรงเรียนแฟรงคลิน เคาน์ตี้

ในคาร์เนกีเมลลอน ในปีการศึกษา 1984 - 1985 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาค่ำ โดยใช้สองรูปแบบ ได้แก่ การทบทวนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับใช้แบบฝึกปฏิบัติ (worksheet) ในที่นี้ผู้วิจัยทบทวนเรื่องการสืบพันธุ์และการถ่ายทอดพันธุกรรมซึ่งมี 4 บท การวัดผลทำเมื่อเรียนจบแต่ละบทและเมื่อเรียนจบทุกบทแล้ว ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนออกเป็นสามกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งจะได้รับการทบทวนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด กลุ่มที่สองทบทวนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติ และกลุ่มสุดท้ายจะได้รับการทบทวนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการใช้แบบฝึกปฏิบัติอย่างละครึ่ง ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการทบทวน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าที่ได้รับการทบทวนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติแสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถพัฒนานักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำได้ดีขึ้นแต่การทบทวนโดยใช้ทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับแบบฝึกปฏิบัติให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีที่สุด

เคททิงเจอร์ (Kettinger. 1991) ได้ศึกษาถึงความเหมาะสมในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน พบว่า สามารถใช้ได้หลายกรณี เช่น ใช้ในการนำเสนอข้อมูลประกอบการทำปฏิบัติการ ใช้จำลองสถานการณ์ ปรากฏการณ์ต่างๆ ในวิชาเคมี ฟิสิกส์ ฝึกปฏิบัติงานด้านต่างๆ ใช้ในการศึกษาค้นคว้า พบว่า ผู้เรียนมีการเรียนรู้ดีขึ้นและสนใจการเรียนมากขึ้น

บาร์แบกซี โรสแมรี ที (Barbacci, Rosemary T. 1992: DAO 9226522) ได้ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instructional: CAI) กับคอมพิวเตอร์ใช้สอนแบบจำลองสถานการณ์ (Computer Simulated Instructional: CSI) ในวิชาชีววิทยาเรื่องกรดนิวคลีอิกและการสังเคราะห์โปรตีนสำหรับนักเรียนเกรด 10 โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนโดยใช้ CAI โดยศึกษาจากแผ่นดิสก์เรื่อง EDUTCH's Gene structure and Function อีกกลุ่มหนึ่งเรียนแบบ CSI โดยใช้ Harley Simulation Construction Kit ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีวิธีใดดีกว่ากัน กลุ่มที่เรียนด้วย CAI มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงกว่าวิธี CSI อย่างมีนัยสำคัญ แต่ทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างในการตอบคำถามแบบเขียนตอบ และนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์

วิลสัน (Wilson. 1992) ได้พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในมหาวิทยาลัย South Carolina เพื่อใช้พัฒนาการสอน โดยการบรรยาย และสนับสนุนการเรียนรู้ โดยการใช้การเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นผู้ออกคำสั่ง นักเรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ทันทีเหมือนกับกำลังเรียนในชั้นเรียน ภายในคอมพิวเตอร์จะบรรจุข้อมูลต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเหมือนได้รับประสบการณ์การเรียนการสอนจริง เช่น การรับรู้ข่าวสารข้อมูล การเรียนจากการสาธิต และการประชุมผ่านระบบคอมพิวเตอร์

ซัดเบอรี (Sudbury. 1992) ได้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียในเรื่องการบูรณาการด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียในการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายที่เรียกกันว่า มัลติมีเดีย มาช่วยในการเรียนการสอนนักศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์โดยสร้างบทเรียนเรื่อง การดูแลรักษาและการใช้ดิสก์เก็ตคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างภาพสาธิตการใช้งานรูปของมัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งคำอธิบายของเทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาใช้ใน

บทเรียน ด้วยคำอธิบายนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอน หรือผู้สนใจที่ต้องการสร้างรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในชั้นเรียน

แมคโดนัล (McDonald. 1996) ได้ศึกษาผลกระทบของมัลติมีเดียในการสอนทางด้านผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อการเรียนแบบ Kolb's Learning Styles โดยศึกษาจากนักเรียน 298 คน ผลการวิจัย พบว่า การใช้มัลติมีเดียในการสอนมีผลทางบวกต่อทัศนคติของนักศึกษา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละแบบผลของทัศนคติของนักเรียนต่อบทเรียนมัลติมีเดีย มีผลมาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความชอบทางการเรียน

โอโซโก (Osoko. 1999: 4049 - A) ได้ศึกษาการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน St. Louis Public School แหล่งข้อมูลได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครูผู้สอน จำนวน 35 คน ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าเทคโนโลยีสามารถเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนและก่อให้เกิดผลในเชิงบวกต่อการเรียนการสอน

1.9.2 งานวิจัยในประเทศ

บุญสืบ พันธุ์ดี (2536: 76 - 78) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องโครงสร้างและการทำงานของยีนโดยได้ปรับปรุงประสิทธิภาพของบทเรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ 90/90 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

บรรพต สุวรรณประเสริฐ; และประทีป ตีรณโอภาส (2538: 42 - 43) ได้วิจัยเรื่องการผลิตมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ผู้ทดลองใช้รู้สึกชอบโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนหลักคณิตศาสตร์ 86 % ผู้ทดลองใช้รู้สึกชอบโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนหลักคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ดี 79 % ผู้ทดลองใช้รู้สึกว่าตนได้เรียนรู้วิธีการใหม่ๆ จากโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนหลักคณิตศาสตร์ 80 % และไม่เห็นด้วยกับความรูสึกนี้ 20 % ผู้ทดลองใช้รู้สึกว่าโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น 84 % ผู้ทดลองใช้ไม่มีความรูสึกนี้ 16 % และผู้ทดลองใช้รู้สึกว่าโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อสอนคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสำคัญ และเป็นเรื่องจำเป็นในปัจจุบันที่รายวิชาต่างๆ ควรผลิตโปรแกรมเช่นนี้สอนรายวิชานั้น 86 % และผู้ทดลองใช้ไม่เห็นด้วยกับความรูสึกนี้ 12 %

ปริตร แก้วสว่าง (2540) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็ก เชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียบนซีดี-รอม ในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมระบบมัลติมีเดียบนซีดี-รอม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 96.53 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กมลธร สิงห์ปรุ (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้อชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

85/85 และเมื่อนำมาใช้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม ทดลองที่เรียนกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามคู่มือครู

สมปรางธนา วงศ์บุญหนัก (2541) ทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมัลติมีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพัฒนาเครื่องมือขึ้นใช้ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 36 คน พบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียทำให้นักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนทั้งด้านความคิดรวบยอด ด้านทักษะกระบวนการ และ ด้านค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยของการเรียนในรูปแบบกลุ่มสูงกว่าแบบรายบุคคล

ชาติรี เกิดธรรม (2542) ได้พัฒนาฐานข้อมูลการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่ใช้ ประกอบการสอนปฏิบัติการวิชาชีววิทยา (ว042) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มี ประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ 80/80 และพบว่านักเรียนที่เรียนปฏิบัติการวิชาชีววิทยาโดยใช้ฐานข้อมูล การเรียนรู้กับไม่ใช้ฐานข้อมูลการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมรรถภาพในการแก้ปัญหา ความคิดขั้นสูงด้านความคิดสร้างสรรค์และด้านทักษะในการสื่อสารแตกต่างกัน

สมพงษ์ สุริยะวงศ์ (2542: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “การหมุนเวียน ของเลือดและก๊าซ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 การสร้างบทเรียนใช้โปรแกรม Author ware Professional version 4.0 การหาประสิทธิภาพใช้ ตามเกณฑ์มาตรฐานของ Magician ได้ค่า 1.02 เมื่อนำไปทดลองสอนพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.01

รังสรรค์ ต้นสุชี (2547: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่า มีคุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพ 89.33/87.22

สุรภา ชูสวัสดิ์ (2550: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์พบว่าผู้เรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ซึ่งมีจำนวนร้อยละ 90.00 ของผู้เรียนทั้งหมด

อลิสสา เสนามนตรี (2551: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบสื่อประสมเรื่องสารชีวโมเลกุลแบบบูรณาการสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยทักษะการทดลองวิทยาศาสตร์ เจตคติที่มีต่อการเรียนเรื่อง ชีวโมเลกุลและความคิดขั้นสูงในด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติ ผู้วิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 นอกจากนี้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับเห็นด้วย ($X = 4.14$) คะแนน เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบชีวโมเลกุลของกลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .00 คะแนนเฉลี่ยทักษะการทดลองและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนชีวโมเลกุลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .00

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศแสดงให้เห็นว่า ได้มีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อน โดยเฉพาะวิชา ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา สำหรับวิชาชีววิทยาได้มีผู้วิจัยหลายท่านนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาช่วยสอนในเนื้อหาที่ซับซ้อน คือ สารชีวโมเลกุล อย่างไรก็ตามในวิชาชีววิทยายังมีเนื้อหาที่ยากต่อการทำความเข้าใจคือ การย่อยอาหารและการหายใจระดับเซลล์ จากการค้นคว้งานวิจัยดังกล่าวยังไม่พบว่ามีผู้ใดได้ศึกษา โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ประกอบการสอนบรรยาย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษางานวิจัยนี้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพรัตกุล (2516: 15 - 17) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสำเร็จในด้านความรู้ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอง นั่นคือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนควรประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่ง คือ ความรู้ ทักษะ และความสามารถของสมองด้านต่างๆ

ไพศาล หวังพานิช (2523: 137) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรมหรือจากการสอนการวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้เท่าไรความสามารถมากน้อยเพียงใด

จากคำกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ คุณลักษณะ ความรู้ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้หรือมวลประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย ความรู้ ทักษะ และความสามารถของสมองด้านต่างๆ

2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2527: 8 - 11) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ เนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกเป็นพฤติกรรม ดังนี้ คือ

1. ความรู้ - ความจำ เป็นความสามารถในการระลึกจดจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนคติ สมมติฐาน กฎ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการอธิบายจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่ และแปลความหมายจากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยทักษะการสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการควบคุมตัวแปร

นอกจากนี้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะวัดความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษาซึ่ง บลูม (Benjamin S. Bloom. 1956) และคณะจำแนกออกเป็น 3 ด้าน ซึ่ง สมหวัง ชุรุรัตน์ (2539: 51 - 63) และ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 97 - 99) ให้คำอธิบายไว้ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย เป็นการแสดงความรู้ ความจำ และทักษะทางปัญญา ได้แก่ ความเข้าใจในเนื้อหาการจัดระบบความคิด การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูลการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และประเมินคุณค่าความคิดหรือการกระทำนั้น บลูม จำแนกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ชั้นตามระดับความซับซ้อนจากต่ำไปสูงได้ ดังนี้

1.1 ความรู้ เป็นความสามารถทางสมอง ในการรับรู้จดจำเรื่องราวต่างๆ วัดได้จากความสามารถในการระลึกออกของบุคคลนั้น แบ่งย่อยเป็น

1.2 ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความของเรื่องแบ่งเป็น 3 ข้อย่อยได้แก่

1.2.1 การแปลความ เป็นความสามารถในการบอกความหมายตามนัยของเรื่องราวนั้น

1.2.2 การตีความ เป็นการถอดความจากหลายๆความหมายตามนัยของเรื่องราวนั้น

1.2.3 การขยายความเป็นการคาดคะเนหรือพยากรณ์โดยอาศัยข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่

1.3 การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการข้อเท็จจริง ฯลฯ ไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ได้

1.4 การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะความรู้ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยว่าประกอบกันอยู่อย่างไรแต่ละอันคืออะไรมีความสำคัญและเกี่ยวพันกันอย่างไรจำแนกได้ 3 ข้อย่อย ดังนี้

1.4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญหรือหัวใจของเรื่อง

1.4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ

1.4.3 วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถ ในการหาหลักการของความ

สัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องนั้น

1.5 การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อยๆให้เข้ากันได้ โดยจัดระบบโครงสร้างให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น จำแนกพฤติกรรมเป็น 3 ข้อย่อย ดังนี้

1.5.1 สังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำ ให้ผูกเป็นเรื่องราวได้โดยต้องอาศัยข้อมูลหลายอย่างมาสนับสนุน และมีตัวอย่างความคิดเห็น เพื่อให้ได้ความหมายชัดเจนตามต้องการ

1.5.2 สังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการสร้างโครงการหรือแผนการในการทำงานต่างๆ

1.5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดระบบของส่วนประกอบให้เป็นสิ่งใหม่ที่มีประโยชน์หรือประสิทธิภาพมากขึ้น

1.6 การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสินเกี่ยวกับคุณค่า โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานเป็นหลัก พฤติกรรมการประเมินค่า สามารถจำแนกได้เป็นการประเมิน โดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในและการประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

2. ด้านทักษะพิสัย เป็นวัตถุประสงค์ทางการศึกษา ที่ใช้การวัดความสามารถ ในการกระทำอย่างมีทักษะของผู้เรียน เป็นการเรียนรู้ การปฏิบัติงาน เช่น การใช้เครื่องมือหรือ อุปกรณ์ต่างๆ เกณฑ์ในการวัดความสำเร็จของทักษะที่ออกมาจะสัมพันธ์กับผลที่ออกมาจริง ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ ความถูกต้องแม่นยำ ความรวดเร็ว ระดับความดีของผลงานซึ่งอาจเปรียบเทียบ โดยอาศัย ข้อมูลจากภายนอกเป็นเกณฑ์ตัดสิน

3. ด้านเจตพิสัย เป็นวัตถุประสงค์ทางการศึกษา ที่เกี่ยวกับการแสดงความรู้สึก เจตคติคุณธรรม หรือค่านิยมต่อคน ความคิดหรือสิ่งของ สามารถวัดได้จากพฤติกรรมความรู้สึก ที่แสดงออกมา สามารถแบ่งระดับการเรียนรู้ด้านเจตพิสัย ออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ การตอบสนอง การสร้างค่านิยม การจัดระบบค่านิยม และการสร้างลักษณะนิสัยตามค่านิยม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้แบ่งทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์โดยอาศัยตามแนวทางของสมาคมอเมริกัน เพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science – AAAS) กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ 13 ทักษะประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะ และ ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ ดังนี้ (ภพ เลหาไพบุลย์. 2542: 15 - 30)

ทักษะขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึงความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน แต่ควรใช้ให้มากที่สุดทำการสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ควรสังเกตอย่างละเอียดหลายครั้ง โดยไม่ต้องใช้ประสบการณ์ หรือความ

คิดเห็นส่วนตัวอธิบายหรือตีความหมายสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด และสามารถอ่านค่าจากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

3. ทักษะการคำนวณ (Using Numbers) หมายถึงความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึงความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา หมายถึงความสามารถในการระบุ 1) ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ 2) สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร 3) ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง 4) การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของกับเวลา

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and Communication) หมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึงความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการกฎและทฤษฎีมาช่วย

ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายสิ่งซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง

2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึงความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้

3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึงความสามารถในการที่จะบ่งชี้ได้ว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม หรือเป็นตัวแปรที่ควบคุมการหาความสัมพันธ์ ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรในสมมติฐานหนึ่งๆ

4. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบ

การทดลอง การปฏิบัติ การทดลองตามที่ออกแบบไว้ โดยการใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง และการบันทึกผลการทดลอง

5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data and Conclusion) หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้วรวมทั้งบอกความหมายของข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุป โดยการนำเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตการทดลองนั้น

จากคำกล่าวข้างต้น ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จะต้องวัดความสามารถในการรับรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์และความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.3.1 งานวิจัยต่างประเทศ

บอร์ด (Bard. 1975: 5947 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศวิทยาศาสตร์ ภายภาพของนักศึกษาที่ Southern Colorado State College โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

ทอโร (Tauro. 1981 :643 A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาเคมีและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักศึกษาที่เลือกลงเรียนวิชาเคมี 127 มหาวิทยาลัยคอนเนคติกัต ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มที่สองใช้การเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัย พบว่านักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกสูงกว่ากลุ่มที่ใช้การเรียนการสอนตามปกติ และนักศึกษายังแสดงความคิดเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมีเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นและแรงจูงใจในการเรียนยิ่งขึ้น

โอเดน (Oden. 1982: 1063 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิซารา (Gizara. 1989: 3236 - B) ได้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนแบบปกติ โดยกลุ่มหนึ่งให้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งเรียนด้วยโปรแกรมการเรียน ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียน

ฮุนเชลและฮิล (Hounshell; & Hill. 1989: 543 - 549) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของกลุ่ม ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ชาง (Chang C - Y. 2002: บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา Earth Science ของนักเรียนเกรด 10 จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้ครูเป็นศูนย์กลางและแบบให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้ครูเป็นศูนย์กลางดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง

2.3.2 งานวิจัยในประเทศ

จันทร์เพ็ญ หาญจิตต์เกษม (2532: บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 53 คน โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมและกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับเรียนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและบทเรียนสื่อประสมมีประสิทธิภาพ 89.92/80.09

ธวัช หมอญาติ (2532: บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีและไม่มีเสียงประกอบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 48 คน ผลการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงประกอบ และไม่มีเสียงประกอบในบทเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนเสร็จแล้ว 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงประกอบมีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเสียงประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กฤติวรรณ รอบคอบ (2542: บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผลการวิจัย พบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนตามปกติแตกต่างกัน

จากงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ามีผู้ที่สนใจศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติหรือแบบบรรยายทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ต่างก็สรุปว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ สามารถนำมาใช้สอนได้จริง

3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบบรรยาย

3.1 ความหมายของวิธีสอนแบบบรรยาย

การสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนที่ผู้สอนเป็นฝ่ายบอกเล่า อธิบาย หรือถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในรูปของคำพูดโดยผู้สอนเป็นฝ่ายเตรียมเนื้อหา (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2550: 5 - 8) ได้สรุปลักษณะของการสอนแบบบรรยายดังนี้

1. เป็นการสอนที่เป็นการสื่อความหมายทางเดียว กล่าวคือ ผู้สอนเป็นฝ่ายให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยมีผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ คือ ฟัง และอาจจดบันทึกสาระสำคัญของเนื้อหาที่ครูบอกหรืออธิบายนั้นตามไปด้วย

2. เป็นการสอนที่ผู้สอนมีบทบาทมากในขณะจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะมีพฤติกรรมในระหว่างการเรียนการสอนมากกว่าผู้เรียน กล่าวคือ พฤติกรรมของผู้สอน คือการพูด อธิบาย บอก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่ถ่ายทอดให้ โดยนัยดังกล่าว ผู้เรียนย่อมมีโอกาสน้อยในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน จนบางครั้งดูเหมือนว่ามีพฤติกรรมที่เฉื่อยชาไป

จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบบรรยาย หมายถึง การสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกกล่าว อธิบายและถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนมีบทบาทเพียงเป็นผู้รับฟังความรู้และปฏิบัติตามที่ผู้สอนบอกกล่าวเท่านั้น

รูปแบบวิธีสอนโดยใช้การบรรยาย

วิธีสอนโดยใช้การบรรยายสามารถจัดได้หลายรูปแบบ รูปแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมีดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2550: 5 - 13)

1. การบรรยายโดยผู้สอนอธิบายเนื้อหาสาระของบทเรียนโดยตลอด การบรรยายในรูปแบบนี้ผู้สอนต้องรับผิดชอบในเนื้อหาวิชาเพียงคนเดียว รูปแบบการสอนนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายมาก เพราะเตรียมการสอนง่าย แต่ทั้งนี้การสอนจะมีประสิทธิภาพหรือไม่อยู่ที่ตัวผู้สอน ถ้าหากผู้สอนมีความสามารถทางการพูดสูง รู้เนื้อหาวิชาอย่างดีวิธีการบรรยายในลักษณะนี้ ก็จะเป็นที่สนใจสำหรับผู้เรียนอย่างมาก ปัญหาอยู่ที่ว่าผู้สอนจะพัฒนาความสามารถเหล่านั้นอย่างไร

2. การบรรยายโดยใช้สื่อการสอนประกอบ การสอนบรรยายในลักษณะนี้เป็น การบรรยายอย่างเป็นทางการโดยอาจมีผู้รับผิดชอบร่วมกันหลายคนและใช้สื่อการสอนหลายอย่าง

ผู้รับผิดชอบประกอบด้วยผู้รู้เฉพาะเรื่องในด้านต่างๆ เพื่อประโยชน์ของการสอน มีการจัดเตรียมและเสนอการบรรยายอย่างมีระบบระเบียบและประสานกันอย่างดี ลักษณะการบรรยายแบบนี้ เน้นหนักที่การเสนอเนื้อหาและข้อมูลชนิดที่สร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างมาก การดำเนินการสอนอาจต้องมีสถานที่เฉพาะโดยตรง ซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์ทุกอย่างพร้อมมูลจะต้องมีผู้รู้เฉพาะทางโสตทัศนศึกษาอยู่ประจำ ซึ่งอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและมักเป็นที่นิยมกันในประเทศอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ โดยทั่วไปโรงเรียนแต่ละแห่งอาจจัดเตรียมห้องบรรยายแบบนี้ไว้เพียงห้องเดียวหรือสองห้องเท่านั้น การจัดการสอนบรรยายโดยใช้สื่อการสอนประกอบ จะช่วยแก้ปัญหาความเบื่อหน่ายของผู้เรียนได้มาก แต่ความสัมพันธ์ของผู้เรียนและผู้สอนจะเปลี่ยนไป ผู้สอนไม่ค่อยมีบทบาทต่อผู้เรียนมากนัก แต่ต้องใช้เวลาในการเตรียมการสอนมาก ต้องการผู้รับผิดชอบหลายคนและต้องเสียค่าใช้จ่ายด้วย โดยเหตุนี้ความนิยมจึงหันไปสู่การบรรยายแบบการที่ผู้สอนรับผิดชอบคนเดียวแต่อาศัยโสตทัศนศึกษาเพียงคนเดียวหรือสองคน มาช่วยในการวางแผนและดำเนินการเกี่ยวกับการใช้สื่อเพื่อประกอบการสอน

3. การบรรยายเชิงอภิปราย การบรรยายแบบนี้เป็นการบรรยายอย่างไม่เป็นทางการเพื่อการสอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่ แต่ก็ไม่ควรมีจำนวนมากเกินไป การบรรยายเชิงอภิปรายผู้เรียนและผู้สอนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้มากกว่ารูปแบบอื่นๆ และไม่เป็นที่รบกวนเพื่อนร่วมชั้นเกินไป จึงเรียกได้ว่าการบรรยายเชิงอภิปราย การบรรยายแบบนี้ มีใช้มากเช่นเดียวกับแบบแรก แต่ผู้สอนมักจะใช้เทคนิคและวิธีการแบบแรกมาใช้กับแบบนี้ ซึ่งแท้ที่จริงแล้วการสอน แบบนี้ควรใช้เทคนิคของการซักซ้อมและอภิปรายมาใช้ประกอบด้วย นั่นคือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการซักถามหรือตอบคำถามในขณะที่กำลังสอน การบรรยายผสมกับการอภิปรายนี้ ผู้สอนจะต้องเป็นนักคิด นักอภิปราย มีความรู้และความเข้าใจกว้างขวาง ในขณะเดียวกันก็ต้องใจกว้างด้วย เพราะเมื่อผู้เรียนตอบคำถามอะไรมาแล้ว ถ้าไม่ตรงกับที่ผู้สอนตั้งไว้ก็ต้องรับฟังและพยายามอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ

จากคำอธิบายข้างต้น สามารถสรุปรูปแบบการสอนโดยใช้การบรรยายได้ คือ การบรรยายโดยผู้สอนอธิบายเนื้อหาสาระของบทเรียนโดยตลอด ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมเพราะเตรียมการสอนง่าย ผู้สอนจะต้องมีทักษะในการพูดที่ดีการสอนจึงจะมีประสิทธิภาพ สำหรับการบรรยายโดยใช้สื่อการสอนประกอบ เป็นวิธีที่ใช้สอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่ อาจมีผู้บรรยายหลายคนหรือคนเดียวก็ได้ และต้องอาศัยเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์ มีอุปกรณ์พร้อม และสื่อที่ใช้จะต้องนำเสนอได้อย่างน่าสนใจ ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ในการนำเสนอสื่อการสอนของผู้บรรยายนั้นจะต้องช่วยอธิบายเนื้อหาส่วนที่ยากต่อการเข้าใจของนักเรียนให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้สอนจึงควรเตรียมสื่อที่แสดงภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่เอื้อต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียนพร้อมทั้งบรรยายให้ผู้เรียนฟังจะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นสำหรับการบรรยายเชิงอภิปราย ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ซึ่งผู้สอนสามารถนำวิธีแรกและวิธีนี้มาใช้ผสมกันได้ ผู้สอนจะต้องเป็นนักคิด นักอภิปราย มีความรู้ความเข้าใจอย่างกว้างขวาง เมื่อผู้เรียนตอบคำถามไม่ตรงกับที่ผู้สอนตั้งไว้จะต้องรับฟัง และอธิบายเพื่อเติมได้

3.2 ขั้นตอนของวิธีสอนแบบบรรยาย

สิริวรรณ ศรีพหล และ พันทิพา อุทัยสุข (2526: 59) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบบรรยายที่มีประสิทธิภาพ สรุปได้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน ในการเตรียมการสอน ครูควรรู้จักผู้เรียนเป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นความรู้และประสบการณ์เดิม เพื่อเตรียมบทเรียนให้เหมาะสม จัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาเรียงลำดับตามความสำคัญโดยคำนึงถึงระดับความรู้ ภาวะของผู้เรียน และเวลาในการดำเนินการสอน นอกจากนั้น ผู้สอนควรเตรียมการประเมินผลเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด และพิจารณาดูว่าการบรรยายตอนใดควรใช้สื่อการเรียนอะไร หรือไม่แต่ทั้งนี้ควรคำนึงถึง ความคล่องตัวในการใช้และความเหมาะสม

2. ขั้นตอนิบายดำเนินตามขั้นตอนต่างๆ ตามที่ได้เตรียมไว้แล้วในขณะที่บรรยาย พฤติกรรมการสอนของครูควรเป็นดังนี้

2.1 บอกหัวข้อหรือเนื้อเรื่องโดยสังเขปและวัตถุประสงค์ของบทเรียนก่อนบรรยาย

2.2 ผู้สอนควรจดหัวข้อย่อยๆ ลงบนกระดานดำ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดตามบทเรียน และจดเนื้อหาสาระสำคัญลงในสมุดจดของตนได้

2.3 ขณะที่บรรยาย อาจตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะๆ รวมทั้งเป็นการดึงความสนใจของผู้เรียนกลับมายังบทเรียน ในกรณีที่ผู้เรียนเริ่มเบื่อหน่ายการเรียนการสอน

2.4 ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจบทเรียน หรือการสื่อความหมายของผู้สอนไม่ดีพอ ต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนถามปัญหาได้บ้าง

2.5 ในขณะที่สอนผู้สอนควรให้ผู้เรียนมีกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับผู้สอน เช่น การให้จดเนื้อหาสาระสำคัญของบทเรียน และเป็นการดึงความสนใจของผู้เรียนอีกด้วย

3. ขั้นสรุป ผู้สอนควรสรุปประเด็น หรือสาระสำคัญของบทเรียนทุกครั้ง อาจสรุปเป็นระยะๆ ตามหัวข้อ หรือสรุปรวมขั้นสุดท้ายก็ได้

4. ขั้นติดตามผล หลังจากการเรียนไปแล้ว ผู้สอนควรติดตามผลว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด อาจเป็นการถามคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การทดสอบย่อย การมอบหมายงานให้ไปศึกษาต่อ หรือค้นคว้า เป็นต้น

จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนของวิธีการสอนแบบบรรยายแบ่งเป็น 4 ขั้น คือ ขั้นเตรียมการสอนโดยพิจารณาถึงระดับความรู้ผู้เรียน และประเมินความรู้ผู้เรียน พิจารณาว่าช่วงใดควรใช้สื่อประเภทใด ขั้นอธิบายมีการบอกหัวข้อย่อย มีการตั้งคำถามขณะสอน มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนถาม มีกิจกรรมเสริมเพื่อดึงความสนใจของผู้เรียน ขั้นสรุปมีการสรุปประเด็น หรือสาระสำคัญของบทเรียนและขั้นติดตามผลโดยการถามคำถามเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างน้อยเพียงใด

3.3 บทบาทของครูในการสอนแบบบรรยาย

เนื่องจากการสอนแบบบรรยายนั้นครูเป็นผู้มีบทบาทมากที่สุด ดังนั้น การเรียนการสอนจะได้ผลดีเพียงใดขึ้นอยู่กับการสอนของครูเป็นสำคัญ ยุพิน พิพิธกุล ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการสอนแบบบรรยายไว้ว่า (ยุพิน พิพิธกุล. 2519: 44 - 45)

1. ครูต้องวางโครงสร้างการสอนอย่างดี เนื้อหา และวัสดุที่จะนำมาใช้ประกอบการสอนจะต้องเรียงลำดับอย่างมีเหตุผล
2. ไม่ควรบรรยายนานเกินไปสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอาจใช้เวลา 15 - 20 นาที ถ้านานเกินไปนักเรียนจะเบื่อและไม่สนใจฟัง
3. ครูจะต้องแสดงความเป็นกันเองกับนักเรียนในขณะที่สอน อาจจะเดินไปรอบๆ ห้องเรียน มีการเคลื่อนไหว ย้ายยืนอยู่กับที่ตลอดเวลา
4. ควรจะบรรยายให้นักเรียนฟัง เพียงเพื่อช่วยให้เกิดข้อคิดเท่านั้น ขณะที่ครูบรรยายอาจเขียนบนกระดานดำให้นักเรียนจดเอง หรือใช้คำถามสอดแทรกบ้าง
5. เรื่องบุคลิกภาพเป็นสิ่งสำคัญ ครูจะต้องแต่งกายให้เรียบร้อยให้สมกับที่เป็นครู นอกจากนี้แล้วยังจะต้องใช้จิตวิทยากับนักเรียนด้วย การที่ครูมีอารมณ์ขันจะช่วยได้มาก ครูต้องพยายามให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณใกล้ชิดกับนักเรียนตลอดเวลา
6. ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้ฟังครู โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักเรียนไม่ควรคุยกันในระหว่างที่ครูกำลังบรรยาย ต้องแสดงให้นักเรียนเห็นว่า ครูมีเรื่องสำคัญที่จะอธิบายให้นักเรียนฟัง
7. ครูต้องใช้วาทศิลป์ในการสอน ถามเพื่อที่จะกระตุ้นให้ผู้ฟัง ฟังด้วยความสนใจ

ข้อดี

1. เสียเวลาน้อยเพราะสามารถบรรยายข้อเท็จจริงได้มากในเวลาจำกัด
2. ใช้สอนนักเรียนได้โดยไม่จำกัดจำนวน
3. สะดวกในการนำมาใช้สอน ผู้สอนไม่ต้องมีภาระในการเตรียมสภาพแวดล้อม ในการเรียนรู้ และอุปกรณ์ต่างๆ มากนัก
4. ผู้สอนสามารถสอนได้ด้วยคามมั่นใจ สามารถเตรียมเรื่องให้พอดีกับเวลาได้เพราะผู้สอนเป็นผู้พูดฝ่ายเดียวตลอดเวลาหรือเกือบตลอดเวลา จึงสามารถกะเวลาให้พอดีกับเรื่องที่เตรียมไว้ได้

ข้อจำกัด

1. เป็นการสื่อสารทางเดียว ครูเป็นฝ่ายพูดคนเดียวส่วนมาก มีโอกาส ทราบความคิด และความเข้าใจของนักเรียนน้อย
2. ไม่ถูกต้องตามหลักการเรียนรู้ที่ดี เพราะนักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองได้น้อย
3. การสอนจะได้ผลดีเมื่อผู้สอนมีความสามารถในการบรรยายอย่างดี ทำให้ผู้ฟังเข้าใจได้ชัดเจน ถูกต้อง ไม่เบื่อก่อนที่จะฟัง และครูต้องเตรียมการสอนมาอย่างดี

4. เป็นการฝึกให้นักเรียนเป็นผู้รับ ขาดการฝึกนิสัยในการค้นคว้า หาความรู้ทำให้ขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ และการใช้แหล่งความรู้

3.4 การนำวิธีการสอนโดยใช้การบรรยายไปใช้ให้มีประสิทธิภาพ

การสอนแบบบรรยายจะมีประสิทธิภาพได้นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัย โอกาสและสถานการณ์หลายประการเป็นต้นว่า

3.4.1 วัตถุประสงค์การสอน เงื่อนไขประการแรกที่ต้องพิจารณาก็คือ วัตถุประสงค์การสอนโดยปกติ บทเรียนหรือหน่วยการสอนหนึ่งๆ ผู้สอนจะต้องทำแผนการจัดการเรียนรู้ ในเบื้องต้นจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์การสอนในลักษณะวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเสียก่อน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้จะเงื่อนไขหนึ่งว่าควรจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย หรือไม่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยนั้น มีอยู่หลายระดับ ตั้งแต่ระดับความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล จากธรรมชาติของการสอนแบบบรรยายจะเห็นได้ว่า ผู้สอนถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนในลักษณะของการบอก อธิบาย ให้ข้อมูลเป้าหมายของการสอนแบบบรรยายจะเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในระดับต้นๆ คือต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ความจำ ความเข้าใจ ในเนื้อหาของบทเรียน ถ้าบทเรียนเน้นพฤติกรรมที่จะให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ แก้ปัญหาหรือประเมินผลได้แล้ว การสอนแบบบรรยายย่อมไม่เอื้ออย่างแน่นอน

3.4.2 ผู้เรียนในระดับเด็กเล็กย่อมไม่เหมาะที่จะได้รับการสอนแบบบรรยาย เพราะสมาธิหรือความตั้งใจในการฟังมีไม่มากนัก หรือยังไม่เข้าใจศัพท์คำยากๆ ที่อาจมีในการบรรยายด้วย ทำให้การสอนแบบบรรยายขาดคุณค่าไป แต่ถ้าเป็นเด็กโตการสอนแบบบรรยายอาจได้ผล เพราะสมาธิของการฟังดีขึ้น สามารถฟังการบรรยายได้นานและเข้าใจคำพูดในเชิงนามธรรมมากขึ้น โดยปกติการสอนแบบบรรยายจะเหมาะสมกับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาขึ้นไป แต่ระดับที่ต่ำลงมานั้นอาจไม่เหมาะสม ส่วนเรื่องจำนวนผู้เรียนนั้น การสอนแบบบรรยายสามารถใช้ได้กับผู้เรียนจำนวนมาก นับว่าเป็นข้อดีข้อหนึ่ง

3.4.3 เวลาเป็นเงื่อนไขอีกข้อหนึ่งที่จะทำให้การสอนแบบบรรยายมีคุณค่าหรือไม่ เนื่องจากธรรมชาติของการสอนแบบบรรยายไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมระหว่างการสอนมากนัก คือเป็นฝ่ายฟังมากกว่า ดังนั้น เวลาที่ใช้ในการบรรยายจึงไม่ควรยาวเกินไปหรือใช้เวลามากจนทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายและไม่อยากสนใจบทเรียนอีกต่อไป

นอกจากเงื่อนไขที่ยกตัวอย่างมาแล้วนั้น การสอนแบบบรรยายจะมีคุณค่ามากขึ้น ถ้าใช้ในสภาพการณ์ต่อไปนี้

1. เมื่อต้องการเสนอข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไปหรือข้อมูลที่ไม่ต้องการพิสูจน์อะไรมากนัก
2. เมื่อต้องการดึงความสนใจของผู้เรียน เช่น เมื่อเริ่มบทเรียนใหม่ จำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลใหม่หรือข้อมูลพื้นฐานบางประการ
3. เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้รู้เนื้อหาสาระของบทเรียนตามขั้นตอนของหลักสูตรแต่

มีเวลาจำกัด

4. เมื่อต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้หรือมโนคติเบื้องต้นก่อนที่จะแยกย้ายไปประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ
5. เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนยังไม่ได้เรียนหรือเคยรับรู้มาก่อน
6. เมื่อข้อมูลหรือความรู้นั้นๆ ยังมีข้อโต้แย้งหรือยังสับสนอยู่ ก็ควรใช้วิธีการบรรยายมากกว่าการเรียนการสอนโดยวิธีอื่น
7. เมื่อมีเวลาในการเรียนจำกัด แต่ข้อมูลหรือความรู้ที่จะสอนนั้นมีมากและกระจัดกระจาย
8. เมื่อต้องการสรุปบทเรียนหรือสิ่งที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแล้ว ซึ่งเป็นการให้มโนคติขั้นสุดท้าย
9. เมื่อต้องการจะทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้วให้แก่ผู้เรียน
10. เมื่อต้องการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมจากที่ได้เรียนไปแล้ว

ถึงแม้ว่าปัจจุบันนี้วิธีการสอนแบบบรรยาย ครูส่วนใหญ่ไม่นิยมใช้สอน แล้วเปลี่ยนมาใช้วิธีการสอนต่างๆ ที่มีหลักการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แต่ผู้วิจัยก็มีความเชื่อว่า วิธีการสอนแบบบรรยายยังมีความสำคัญต่อการสอนวิชาชีววิทยาบางเนื้อหา เมื่อผู้สอนบรรยายเนื้อหาที่เรียนประกอบกับการเลือกใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์ที่สามารถแสดงภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่ายขึ้น

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติ (Attitude) มาจากคำว่า “ Aptus” ในภาษาละติน ซึ่งหมายถึงความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรุ่่งแต่ง (ศักดิ์ สุนทรเสถียร. 2531: 1) คำว่า “ เจตคติ” หมายถึงท่าทีหรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง นอกจากนั้นยังมี ผู้ให้ความหมายของเจตคติไว้อีกมากมาย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ประสาธ อิศรปริดา (2523: 177) ให้ความเห็นว่าเจตคติเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดความเชื่อความคิดเห็น และความรู้หรือความจริง รวมถึงความรู้สึกที่เราประเมินค่าออกมาทั้งในทางบวกและทางลบ เป็นเรื่องเกี่ยวกับความร่วมมือ ไม่ร่วมมือ ความกล้า ความอดกลั้น ไม่อดกลั้น เป็นเรื่องของความรู้สึกที่เรามีต่อผู้อื่น ต่อตัวเราและสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540: 106) ให้ความหมายว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลอันเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือต่อต้านก็ได้

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542: 6 - 7) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า ลักษณะหรือท่าทีหรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้สึกของแต่ละบุคคล ลักษณะของผู้มีเจตคติเป็นคุณสมบัติที่เอื้อต่อการเป็นนักคิดหรือมีทักษะการคิดหรือ

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

อลพอร์ต (Allport. 1935: 810) ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง สภาวะความพร้อมของจิตใจและประสาทที่เกิดจากประสบการณ์ “ซึ่งจะเป็นสิ่งกำหนดทิศทางหรือมีอิทธิพลในการสนองตอบของบุคคลต่อสถานการณ์หรือสิ่งเร้าที่มากี่มาเกี่ยวข้องกับ บุคคลจะสร้างหรือเกิดเจตคติได้จากการพูดจากับครอบครัว เพื่อนฝูงและเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรง

4.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ฟิลลิปส์พจน์ ไชยานุกูล (2544: 20 - 25) ได้กล่าวถึงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ จึงเป็นเจตคติด้านจิตพิสัย (Scribes. 1983: 597) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จึงหมายถึง ความรู้สึกและความเชื่อมั่นของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ทั้งด้านดีและไม่ดีเกี่ยวกับคุณประโยชน์ ความสำคัญของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

Haladyna; & Shaughnessy (1982: 548) พบว่า ผู้วิจัยแต่ละคนต่างก็ให้ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกันออกไป ซึ่งพอจะสรุปได้ ดังนี้

1. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นความเชื่อในความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์

3. เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกของผู้เรียน ที่มีต่อกิจกรรมวิทยาศาสตร์หรือวิธีสอน ความสนใจทางวิทยาศาสตร์

4. เจตคติต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เป็นการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรม ที่หลากหลายส่วนต่างๆ ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์

5. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนต่อเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544: 149) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้ง เห็นคุณค่า และประโยชน์ ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพ โดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อที่แสดงออกมาเป็นท่าทีคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยในทิศทางใดทิศทางหนึ่งอาจจะสนับสนุนหรือต่อต้านที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525: 55) ได้แบ่งเจตคติออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเชิงบวกเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความพึงพอใจและเห็นด้วย อาจทำให้บุคคลอยากกระทำ อยากได้หรืออยากใกล้สิ่งนั้น

2. เจตคติเชิงลบ เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลไม่อยากจะกระทำ ไม่อยากได้หรือไม่อยากเข้าใกล้สิ่งนั้น

4.3 องค์ประกอบของเจตคติ

เจตคติ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ (Freeman. 1970: 248) กล่าวคือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ เป็นเรื่องของการรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่ารู้ได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ ทางบวก หรือทางลบ อันจะก่อให้เกิดเจตคติขึ้น หากรู้สิ่งหนึ่งในทางดีก็จะมีผลให้เกิดเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางดี แต่ถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่ดีก็ทำให้มีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย ถ้าไม่เคยรู้จักสิ่งใดเลยก็ยังไม่เกิดเจตคติขึ้นและหากไม่มีสิ่งใดในโลกก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งใดเลย

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับด้านอารมณ์ เป็นความรู้สึกที่ถูกเร้าจากการรู้นั้นโดยเมื่อรู้สิ่งใดจะทำให้เกิดความรู้สึกในทางดีหรือไม่ดี หากรู้สึกไม่ดีต่อสิ่งนั้น ก็จะมีผลให้ไม่ชอบและเกิดความไม่พอใจในสิ่งนั้น ดังนั้นความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง เช่น สนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือขัดขวางต่อสู้ และทำลาย เป็นต้น

ในการวัดเจตคติของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเลือกวัดองค์ประกอบ ทางด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสามด้านพร้อมกันได้ ในที่นี้ผู้วิจัยจะเลือกวัดทั้ง 3 องค์ประกอบ

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์ การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525: 57 - 58) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการทดลองให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. มอบหมายให้ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และขณะนักเรียนทำการทดลอง ครูต้องให้ความช่วยเหลือและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดี

4. ในขณะที่ทำการทดลองควรนำหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เด็กได้ฝึกประสบการณ์หลายๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานที่แปลกใหม่ การให้ความเอาใจใส่ของครู เป็นต้น ในการสอนแต่ละครั้งพยายามสอดแทรกลักษณะเจตคติตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนและวัยของนักเรียน

4.4 การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534: 214 - 215) ให้ความเห็นว่า การที่เจตคติก่อนไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรมเป็นความรู้สึกหรือความเชื่อของบุคคล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงได้ จึง

ไม่สามารถวัดเจตคติได้โดยตรง แต่วัดได้จากแนวโน้มของบุคคลที่แสดงออกทางภาษาและวัดในรูปแบบของการแสดงความคิดเห็น หรืออาจสังเกตจากการกระทำ คำพูด การแสดงสีหน้า ท่าทาง การสัมภาษณ์ ความรู้สึกนึกคิด แต่แบบวัดหรือเครื่องมือที่นักจิตวิทยานิยมใช้กันมากจะอยู่ในรูปแบบสอบถามหรือแบบสำรวจที่เรียกว่า แบบวัดเจตคติ ในการสร้างเครื่องมือวัดเจตคตินั้น จะต้องมีความชัดเจน หรือระบุว่าเป็นเจตคติต่ออะไร ดังนั้น ในการสร้างเครื่องมือวัดผลด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จะต้องกำหนดขอบเขตของส่วนที่เป็นเป้าหมาย ว่าเป็นเจตคติต่อสิ่งใดให้ชัดเจน แนนอนก่อน แล้วจึงต้องกำหนดโครงสร้างของพฤติกรรมด้านเจตคติอีกด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538: 29 - 30) ได้กล่าวถึง การวัดพฤติกรรมด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด ประกอบด้วยพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้
 - 1.1 พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
 - 1.2 ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
 - 1.3 เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 1.4 ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
2. พฤติกรรมในระดับการแสดงออก ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 2 ส่วนคือ
 - 2.1 การแสดงออกในระดับการศึกษาเล่าเรียนประกอบด้วยพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้
 - 2.1.1 ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.1.2 เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
 - 2.1.3 เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
 - 2.2 การแสดงออกในระดับการนำไปใช้
 - 2.2.1 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
 - 2.2.2 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรอง

ถึงผลดีและผลเสีย

วิธีการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติ

สุชาติ จันท์เอม (2536: 241 - 246) กล่าวว่าวิธีของลิเคอร์ท มีผู้นิยมใช้แพร่หลายมากที่สุด มาตรฐานชนิดนี้ ประกอบไปด้วยประโยคต่างๆ มากมาย โดยใช้แสดงความพึงพอใจและไม่พึงพอใจต่อสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่างๆ ให้ผู้เลือกแสดงความรู้สึกของตนเองออกมาตามมาตรฐานเป็น 5 ขั้น และมีการคิดคะแนนตามวิธีการโดยเฉพาะก็จะทราบเจตคติของผู้ตอบได้(ล้วน และอังคณา สายยศ. 2536: 152 - 162); (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 107) วิธีนี้มีหลักการ ดังนี้

1. ข้อความต้องครอบคลุมช่วงเจตคติทั้งหมด
2. การตอบแต่ละข้อความจะบอกถึงเจตคติที่มีอยู่
3. จุดที่ตอบนั้นอาจกำหนดได้จากจำนวนเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มตัวอย่างที่เคยตอบ

ข้อนั้นมาก่อน

4. เจตคติของแต่ละคนอาจกำหนดได้จากการรวบรวมคำตอบของผู้ทำการทดสอบ จากข้อความต่างๆ ในมาตราวัดนั้นออกมาในรูปคะแนนเฉลี่ย

วิธีการสร้างมาตราวัดเจตคติมีขั้นตอน ดังนี้

1. รวบรวมข้อความให้มีปริมาณมากพอและครอบคลุม แต่ข้อความอาจเขียนขึ้นเองหรือนำมาจากผู้อื่นและควรเป็นข้อความที่คนมีเจตคติต่างกันจะตอบแตกต่างกันที่ลักษณะข้อความจะเป็นทางบวกและทางลบไม่ควรเป็นข้อความกลางๆ

2. ตรวจสอบข้อความ ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งที่ศึกษาขึ้นให้แจ่มชัดข้อความควรครอบคลุมลักษณะที่สำคัญของสิ่งที่ศึกษาให้ครบถ้วนทุกแง่มุม พิจารณาว่าข้อความที่นำมาใช้นั้นสอดคล้องกับการตอบเพียงใด โดยผู้สร้างข้อความเองและนำไปให้ผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ ตรวจสอบ ดังนั้น จะต้องมีความที่เป็นไปในทางบวกและลบมากพอ เมื่อนำไปวิเคราะห์แล้วเหลือจำนวนข้อความที่ต้องการ

3. กำหนดการให้คะแนนคำตอบของแต่ละตัวเลือก วิธีการสร้างมาตราวัดแบบลิเคอร์ทน์นิยมใช้วิธีกำหนดกำหนดค่าตัวเลข กับความรู้สึกแต่ละระดับ โดยทั่วไปนิยมกำหนดคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 สำหรับข้อความทางบวก ซึ่งความรู้สึกด้านดีมักมีค่าสูงกว่าด้านไม่ดี ดังนั้นถ้าความรู้สึก

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้น้ำหนัก 5

เห็นด้วย ให้น้ำหนัก 4

ไม่แน่ใจ ให้น้ำหนัก 3

ไม่เห็นด้วย ให้น้ำหนัก 2

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้น้ำหนัก 1

หรือจะให้เป็น 4, 3, 2, 1, 0 ก็ได้ ซึ่งการแปลผลมีค่าเท่ากัน ในทางตรงข้ามถ้าให้แสดงความรู้สึกในทางลบควรเรียงตัวเลขกลับกันคือ 1, 2, 3, 4, 5 เพื่อไม่ให้เกิดปัญหา ข้อความแต่ละข้อเป็นการให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึก ซึ่งเป็นความรู้สึกต่อเรื่องที่กำหนดให้แต่ละช่วงเท่าๆ กันถือเป็นคะแนนอันดับ ดังนั้น ต้องคำนึงถึงการกำหนดช่วงและกำหนดระยะตัวเลขไม่ให้ผิดจากข้อตกลงเบื้องต้น การกำหนดตัวเลขแบบนี้เรียกว่าวิธี Arbitrary weighting method

4. ทำการทดลองขั้นต้นก่อนนำไปใช้จริง โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างหรือแหล่งข้อมูลที่ใช้จริงจำนวนหนึ่งเพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา และตรวจสอบคุณภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ความตรงเชิงโครงสร้างโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 117)

5. เลือกข้อความที่มีความตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องมาใช้เป็นข้อความวัดเจตคติอาจเรียกว่า แบบทดสอบฉบับร่าง

6. นำแบบทดสอบฉบับร่างไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งชุด

ในปัจจุบันเครื่องมือวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท์เป็นที่นิยมมาก เพราะสร้างง่ายใช้สะดวก ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้ทั้งทางบวกและลบในลักษณะที่เทียบเป็นมาตราส่วนประมาณค่าได้ ยิ่งกว่านั้นเครื่องมือตามแนวของลิเคอร์ท์ยังสามารถดัดแปลงเพื่อใช้วัดลักษณะทางจิตพิสัยอื่นๆได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพิจารณาจากองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ องค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบด้านความรู้สึก และองค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.5.1 งานวิจัยต่างประเทศ

ฮุนเชลและฮิล (Hounshell; & Hill. 1989: 543 - 549) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา จากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดีกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

โซยิโบ และฮัดสัน (Soyibo,K; & Hudson,A. 2000: บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา โดยวิธีบรรยายและการอภิปราย กับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

รีด (Read. 1986: 1270 - A) ได้ศึกษาการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และใบงานที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำในวิชาชีววิทยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชีววิทยาระดับ 10 แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้ใบงานเฉพาะในด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในด้านวิชาที่เรียนและด้านการสอนไม่แตกต่างกัน

4.5.2 งานวิจัยในประเทศ

วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน (2546: บทคัดย่อ) ได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามรูปแบบเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียน และความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างหากกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า วิธีการเรียนที่ต่างกันไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แตกต่างกันแต่ทำให้ความคงทนในการจำของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

กรกฎ วงศ์ไชยเสรี (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบอริยสัจสี่ พบว่า คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนน

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน นักเรียนที่มีระดับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีระดับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่สุด

จากการศึกษาผลงานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้มีผู้ที่ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติหรือจัดการเรียนรู้แบบอื่น งานวิจัยต่างๆ ได้สรุปว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่ผู้วิจัยยังไม่พบว่า มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาประกอบประกอบการบรรยาย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย เรื่องระบบการย่อยอาหาร วิชาชีววิทยา ว 41241 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 การย่อยอาหารในจุลินทรีย์

หน่วยที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์

- สัตว์ที่มีกระดุกสันหลัง
- สัตว์ที่ไม่มีกระดุกสันหลัง

หน่วยที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
- การย่อยอาหารในปาก
- การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
- การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
- การดูดซึมอาหารในกระเพาะอาหารลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่
- โรคระบบทางเดินอาหารที่สำคัญ

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาดังกล่าว มาสร้างสื่อมัลติมีเดีย ที่มีทั้งภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงเสียงบรรยาย เพื่อประกอบประกอบการบรรยาย โดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate 3 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในบทเรียนได้ง่าย เข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น ลดระยะเวลาในการสอนของครูให้สั้นลง เพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้น่าสนใจมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. ระยะเวลาในการวิจัย
4. แบบแผนการทดลอง
5. เครื่องมือในการทำวิจัย
6. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
7. วิธีดำเนินการทดลองและการรวบรวมข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาชีววิทยา ว41241 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ทั้งหมด 2 ห้อง จำนวน 60 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาชีววิทยา ว41241 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ จากการเปิดตารางเครสซีและมอร์แกน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 30 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาสำหรับการทดลอง เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร โดยมีเนื้อหา ดังนี้

หน่วยที่ 1 การย่อยอาหารในจุลินทรีย์

หน่วยที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์

- การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

หน่วยที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
- การย่อยอาหารในปาก
- การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
- การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
- การดูดซึมอาหารในกระเพาะอาหารลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่
- โรคระบบทางเดินอาหารที่สำคัญ

3. ระยะเวลาในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลอง 14 คาบ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้เอง

4. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีรูปแบบการทดลอง (Experimental Design) ชนิดกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 60 - 61) มีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
- T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
- T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest)
- X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย (Treatment)

5. เครื่องมือในการทำวิจัย

5.1 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร วิชาชีววิทยา ว 41241 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5.2 คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

5.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำนวน 2 ฉบับ คือ

5.3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

5.3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

5.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบการย่อยอาหาร วิชาชีววิทยา ว 41241 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5.5 แบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

6. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1 การสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6.1.1 ขั้นการศึกษาวิเคราะห์

6.1.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ และกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสม เพื่อดำเนินการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยเลือกเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบการย่อยอาหาร โดยแบ่งเนื้อหา ดังนี้

หน่วยที่ 1 การย่อยอาหารในจุลินทรีย์

หน่วยที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์

- การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

หน่วยที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

- การย่อยอาหารในปาก
- การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
- การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
- การดูดซึมอาหารในกระเพาะอาหารลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่
- โรคระบบทางเดินอาหารที่สำคัญ

6.1.1.2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียนวิชาชีววิทยา ว 41241 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ดังนี้

6.1.1.2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการย่อยอาหารในจุลินทรีย์ สัตว์ และ

ระบบทางเดินอาหารของคน

6.1.1.2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการย่อยอาหารในปาก กระเพาะอาหาร และในลำไส้เล็ก

6.1.1.2.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลำไส้ใหญ่และการเปลี่ยนแปลงของอาหารในลำไส้ใหญ่

6.1.1.2.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูดซึมอาหารในลำไส้เล็ก และกระเพาะอาหาร และโรคในระบบทางเดินอาหารที่สำคัญ

6.1.1.2.5 มีการนำความรู้เกี่ยวกับระบบการย่อยอาหารไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

6.1.1.2.6 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาระบบการย่อยอาหารซึ่งสอดคล้องกับ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

6.1.1.3 ศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอน วิชาชีววิทยา ว 41241 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ซึ่งสภาพปัญหาที่พบ คือลักษณะเนื้อหา ของวิชาชีววิทยา เป็นเรื่องที่เข้าใจยากมีความสลับซับซ้อน มีความเป็นนามธรรมยากต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน นักเรียนไม่เห็นภาพตัวอย่างประกอบที่เป็นรูปธรรมมาก การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีแต่เพียงการบรรยายของครูอย่างเดียว สื่อการเรียนรู้มีแต่ในหนังสือเรียน นักเรียนจึงไม่ค่อยสนใจในบทเรียน รู้สึกเบื่อหน่าย รู้สึกท้อแท้ในการเรียนและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำลง

6.1.1.4 ศึกษาลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยม วัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้ เป็นนักเรียนชาย หญิง อายุระหว่าง 15 - 16 ปี ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์เป็นส่วนใหญ่

6.1.2 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างบทเรียน

6.1.2.1 ออกแบบลักษณะคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียนวิชาชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการย่อยอาหารประกอบด้วยการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สี หรือเสียง การบอกวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนทราบความคาดหวังของบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาด้วยคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความหรือด้วยภาพ หรือเสียง

6.1.3 ขั้นตอนการตรวจสอบประเมินผล

6.1.3.1 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาพ เสียง การเชื่อมโยง ถ้าพบว่า มีข้อบกพร่อง ต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์

6.1.3.2 นำบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาตรวจสอบแล้วแก้ไขให้สมบูรณ์

6.1.3.3 ปรับปรุงแก้ไขแล้วเก็บไว้ทดลองต่อไป

6.2 คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายมี 2 ชุด ได้แก่

6.2.1 คู่มือครู

6.2.1.1 รายละเอียดทั่วไป

6.2.1.1.1 คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่จำเป็น

6.2.1.1.2 การเปิดใช้งาน

6.2.1.2 คำชี้แจงเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนในการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์

มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร

6.2.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ว 41241 เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้จัดทำเน้นการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

6.2.1.3.1 ศึกษาเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้
และแนวการสอนจากคู่มือครูวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสสวท.

6.2.1.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสาร และ
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.2.1.3.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหา ผลการเรียนรู้
ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ และแนวการสอนจากคู่มือครูวิชาชีววิทยา ว 41241 จาก สสวท.
และเอกสารอื่นๆ เว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

6.2.1.3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้
ประกอบ การสอนบรรยายที่สร้างเรียบร้อยแล้วเสนอคณะกรรมการควบคุมสารนิพนธ์เพื่อตรวจ
และแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม โดยผู้วิจัยเสนอเกณฑ์ ดังนี้

6.2.1.3.4.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้

6.2.1.3.4.2 ความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรมและคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดียประกอบการจัดการเรียนรู้

6.2.1.3.4.3 ความสอดคล้องในเรื่องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับ
การวัดและประเมินผล

6.2.1.3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุง
แก้ไขแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 กลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 3 คน 5 คน และ 30 คน ตามลำดับ เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัด
กิจกรรม

6.2.1.3.6 นำข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้และคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดียมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 30 คน

6.2.2 คู่มือสำหรับนักเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย

6.2.2.1 คำชี้แจงกิจกรรมในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ประกอบการบรรยาย

6.2.1.2 เนื้อหาในบทเรียน

6.3 แบบประเมินคุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6.3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และพิจารณาคูณลักษณะและองค์ประกอบที่ควรประเมิน เพื่อให้ทราบว่าจะต้องประเมินในหัวข้อใดบ้าง จากนั้น จึงสร้างแบบประเมินคุณภาพ โดยแยกออกเป็น 2 ฉบับ คือแบบประเมินคุณภาพของ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยแบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ฉบับ ใช้ลักษณะ ของการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	2	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไข
ระดับ	1	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

การพิจารณาค่าเฉลี่ยจะใช้เกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	5.00 - 4.51	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	4.50 - 3.51	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย	3.50 - 2.51	หมายถึง	พอใช้
คะแนนเฉลี่ย	2.50 - 1.51	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไข
คะแนนเฉลี่ย	1.50 - 1.00	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับได้ คือ ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมากสำหรับงานวิจัยนี้ ผลการประเมิน คุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 4.54 ผลการประเมินคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีค่าเท่ากับ 4.11 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

6.3.2 ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 ฉบับ เสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้น จึงนำไปใช้

6.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน ด้านเนื้อหาในแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายบทเรียน ภายหลังจาก เรียนโดยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยาย ซึ่งดำเนินการ ดังนี้

6.4.1 ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบ วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

6.4.2 สร้างแบบทดสอบชนิดปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก โดยแบ่งพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 5 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ – ความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการประยุกต์ 4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสร้างให้มีความสอดคล้องเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ จำนวน 60 ข้อ

6.4.3 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนของภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

หลังจากนั้น นำผลการตรวจสอบความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 117) ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ที่อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

6.4.4 นำข้อสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 100 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

6.4.5 นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยใช้การตัดกลุ่ม 27% และใช้สูตรสัดส่วน (อนันต์ ปัจฉิมศิริ. 2543: 10 - 11)

6.4.6 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 - 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ หลังจากนั้น นำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปดำเนินการหาค่าความเชื่อมั่น

6.4.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร K - R20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2536: 166) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .43

6.4.8 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

6.5 การสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีลำดับการสร้างดังนี้

6.5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์

6.5.2 ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือ

6.5.3 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2536: 156 - 157) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 หมายถึง เห็นด้วย
- 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความในแบบสอบถามเป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้สึกเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องอ่านข้อความในแบบสอบถามทีละข้อ และพิจารณาว่า ข้อความในแต่ละข้อตรงกับความรู้สึกและความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด หากเห็นด้วยมากที่สุด ให้ทำเครื่องหมายช่อง “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” ถ้าหากเห็นด้วย ให้ทำเครื่องหมายในช่อง “เห็นด้วย” ตามลำดับ

6.5.4 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้วจำนวน 30 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาและตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 117) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการยอมรับเมื่อค่าความสอดคล้องในแต่ละรายข้อมีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป ในงานวิจัยนี้ความสอดคล้องในแต่ละข้อมีค่าเท่ากับ 1

6.5.5 นำแบบสอบถามที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพจำนวน 3, 5 และ 30 คน ตามลำดับ ภายหลังจากได้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายแล้ว นำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540:125) ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .95

6.5.6 นำแบบสอบถามที่มีคุณภาพ ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

7. วิธีการดำเนินการทดลองและการรวบรวมข้อมูล

7.1 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยายของผู้สอนที่สร้างขึ้น เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ เช่นความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความเหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนจริง โดยผู้ศึกษาค้นคว้า ใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรม ในระหว่างเรียน การซักถามปัญหาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนการทดลองครั้งที่ 2 เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน

5 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยายของครู ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากการทดลองครั้งที่ 1 โดยผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหลังเรียนจบเนื้อหาในแต่ละตอน และเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เท่ากับ 86/80, 80/82 และ 84/80 ตามลำดับ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยแนวโน้มของประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 83.33/80.67 พร้อมกันนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น สำหรับการทดลองครั้งต่อไป การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยายของผู้สอน เพื่อหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังเรียนจบเนื้อหาในแต่ละตอนและ เมื่อเรียนจบทุกตอนแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพซึ่งค่าประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 83/80, 81/81 และ 81/79 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.56/80.22 ซึ่งสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

7.2 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบการย่อยอาหารก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยาย ซึ่งผู้เรียนจำนวน 30 คนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ผู้ศึกษานำคะแนนของนักเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติแบบ t – test for Dependent Sample

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 สถิติพื้นฐาน

เพื่อประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และผลการประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ นำมาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าสถิติ ได้แก่

8.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 73)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

8.1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538: 79)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

8.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

8.2.1 การหาประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย โดยใช้สูตร E1/E2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 295)

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

เมื่อ	E ₁	แทน	ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน โดยใช้ คอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียประกอบการบรรยายเรื่องระบบการย่อยอาหาร คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

8.2.2 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.. 2540: 117)

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

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

8.2.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้ค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้การตัดกลุ่ม 27% และใช้สูตรสัดส่วน (อนันต์ ปัจฉิมศิริ. 2543: 10 - 11)

8.2.3.1 การหาค่าระดับความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ

8.2.3.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

8.2.3.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร K - R20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538: 192)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ $\frac{\text{(จำนวนคนที่ตอบถูก)}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

8.4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) และค่าความเชื่อมั่นโดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – coefficient ของคอนบาค (cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 125 – 126)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อคำถามทั้งฉบับ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

8.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบเจตคติ ก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบสอบถามเจตคติ นำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติแบบ t – test for Dependent Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 165 – 167)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนจากการสอบครั้งแรกและครั้งหลัง
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างการทดสอบก่อนและหลังการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างการทดสอบก่อนและหลังการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายแต่ละตัวยกกำลังสอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
X	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจง t- test
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
2. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายโดยใช้ค่าสถิติแบบ t – test for Dependent Sample ดังตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย โดยใช้ค่าสถิติแบบ t – test for Dependent Sample

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	30	11.93	2.86	344	4234	19.88**
หลังเรียน	30	23.40	2.28			

$$t_{(.01 ; df = 29)} = 2.756$$

จากตาราง 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ก่อนเรียนมีค่า 11.93 และ 2.86 ตามลำดับ และหลังเรียนมีค่า 23.40 และ 2.28 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและ หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายโดยใช้ค่าสถิติแบบ t - test for Dependent Sample ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลัง จากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายโดยใช้ค่าสถิติแบบ t - test for Dependent Sample

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	30	3.30	1.38	3.62	1.99	2.947**
หลังเรียน	30	3.42	1.44			
$t_{(.01 : df = 29)} = 2.756$						

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบ การบรรยายก่อนเรียนมีค่า 3.30 และ 1.38 ตามลำดับ และหลังเรียนมีค่า 3.42 และ 1.44 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัด การเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การศึกษามีรายละเอียดและผลการวิจัย ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายเรื่อง ระบบการย่อยอาหารสูงกว่าก่อนเรียน
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยาย เรื่อง ระบบการย่อยอาหารสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาชีววิทยา ว 41241 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ทั้งหมด 2 ห้อง จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาชีววิทยา ว 41241 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาสำหรับการทดลองเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร โดยมีเนื้อหาดังนี้

หน่วยที่ 1 การย่อยอาหารในจุลินทรีย์

หน่วยที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์

- การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

หน่วยที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
- การย่อยอาหารในปาก
- การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
- การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
- การดูดซึมอาหารในกระเพาะอาหารลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่
- โรคระบบทางเดินอาหารที่สำคัญ

เครื่องมือในการทำวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายเรื่อง เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร วิชาชีววิทยา 41241 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งนำมาทดลองใช้กับนักเรียน 3 กลุ่มเพื่อหาประสิทธิภาพได้ผล ดังนี้

1.1 ครั้งที่ 1 นำมาทดลองใช้กับนักเรียน 3 คนเพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหาความชัดเจนของภาษา ตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความเหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้การสอนจริง โดยผู้ศึกษาค้นคว้า ใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างเรียน การซักถามปัญหาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผลจากการทดลองใช้กับนักเรียน 3 คน พบว่าตัวอักษรที่ใช้มีขนาดเล็ก เนื้อหามากเกินไป ภาพประกอบมีขนาดเล็ก ทำให้มองเห็นไม่ชัดเจน นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมไม่ทันเวลาที่กำหนด เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มน้อยเกินไป หลังจากทราบปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.2 ครั้งที่ 2 นำมาทดลองใช้กับนักเรียน 5 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ซึ่งประกอบไปด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 86/80, 80/82 และ 84/80 ตามลำดับ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 83.33/80.67

1.3 ครั้งที่ 3 นำมาทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 83/80, 81/81 และ 81/79 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.56/80.22 ซึ่งสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไปได้

2. คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

3. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 2 ฉบับ คือ

3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 4.54 ซึ่งถือว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายมีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 4.11 ซึ่งถือว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายมีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบการย่อยอาหาร วิชาชีววิทยา ว 41241 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.89 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22 – 0.56 มีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร K-R20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน มีค่าเท่ากับ .43

5. แบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ตามวิธีของลิเคิร์ท ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.90 หลังจากนั้นนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบาค มีค่าเท่ากับ 0.95

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน
2. แนะนำขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
3. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย เวลา 14 คาบ
5. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
6. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
2. ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ ค่าสถิติแบบ t - test for Dependent Sample
3. ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ค่าสถิติแบบ t - test for Dependent Sample

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย สรุปผลได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ผลการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายก่อนเรียน และหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1 จากผลการวิจัยดังกล่าวอภิปรายได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ประกอบไปด้วย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียงเพลงประกอบ ซึ่งผู้สอนใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบบรรยาย โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นสรุป และขั้นวัดและประเมินผล ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนผู้สอนใช้วิธีนำเข้าสู่บทเรียนหลากหลายวิธีด้วยกัน เช่น สังกะสีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การสนทนาซักถามทั้งเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว การอภิปราย การทดลองปฏิบัติกิจกรรมสั้นๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีความสนใจ กระตือรือร้นที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ในขั้นแจ้ง

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนอ่านจุดประสงค์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเอง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณมีอิสระในการเรียนรู้อย่างมากขึ้น ในขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนมีโอกาสสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ในเนื้อหาเรื่องระบบการย่อยอาหารบางส่วน มีความสลับซับซ้อน เน้นเนื้อหาสาระ ทฤษฎี แต่นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายจากภาพเคลื่อนไหวร่วมกับการบรรยายของครู เพื่อชี้ประเด็นสำคัญในเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายกับการสอนบรรยาย สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี สอดคล้องกับคำกล่าวของ สุรพันธ์ ดันศรีวงศ์ (2538: 155) ที่ว่า การบรรยายจะได้ผลดีถ้าผู้สอนซึ่งเป็นผู้บรรยาย มีการเตรียมเนื้อหามาล่วงหน้า เนื้อหาสาระเป็นที่สนใจของผู้เรียน ตลอดจนเลือกใช้สื่อที่เรียกรองความสนใจก็จะช่วยให้การสอน ด้วยวิธีบรรยาย เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในขั้นสรุป เป็นขั้นที่กิจกรรมการเรียนรู้ในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ช่วยฝึกให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญจากเนื้อหาที่ได้เรียนโดยการสร้างผังมโนทัศน์เพื่อสรุปความคิดรวบยอดของตนเอง สามารถจำแนกเปรียบเทียบและอธิบายเนื้อหาที่เรียนแล้วได้ แล้วสามารถตรวจสอบเฉลยจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ทันที ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย จำได้เร็ว จับประเด็นสำคัญในเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง เอื้อต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้-ความจำ และความเข้าใจ นอกจากนี้การที่นักเรียนได้ตอบคำถามและสืบค้นข้อมูลในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ในด้านการปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถเรียนรู้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมการศึกษาระบบทางเดินอาหารของปลาจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่แสดงอยู่บนหน้าจอโปรเจคเตอร์ ซึ่งมีภาพแสดงอวัยวะต่างๆ ในระบบทางเดินอาหารได้อย่างชัดเจน ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท และการตีความหมายและลงข้อสรุป จากการสืบค้นอวัยวะในระบบทางเดินอาหารของปลากินพืชและปลากินสัตว์ ในขั้นวัดและประเมินผล ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม การเขียนผังมโนทัศน์ และการทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้แล้วนำผลการประเมินมาแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนต่อไป เมื่อศึกษาจากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ก่อนเรียนมีค่า 11.93 และ 2.86 ตามลำดับ และหลังเรียนมีค่า 23.40 และ 2.28 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อรรถพร อินทชัย (2541: 61) ได้สรุปว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถใช้เพื่อการนำเสนอแทนสื่อชนิดต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่สลับซับซ้อนได้ง่ายขึ้น เป็นผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าไม่สูงมาก อาจเนื่องมาจากเนื้อหาที่มีความสลับซับซ้อน เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ประกอบกับมีคำศัพท์ที่ยากต่อการจำ จึงเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ที่พบใน การวิจัยครั้งนี้ อีกทั้งจำนวนคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน การจัดการเรียนรู้ประสิทธิภาพจึงลดน้อยลง ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป ควรจะแทรกเกมเพื่อสร้างความน่าสนใจ ช่วยทำให้นักเรียนจดจำคำศัพท์ได้เร็วขึ้น

และสามารถเชื่อมโยงความรู้ให้ต่อเนื่องกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง แต่จากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนลดลงจากก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ทำคะแนนได้สูงและผ่านเกณฑ์ทุกคน อาจเป็นผลเนื่องมาจากนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน จึงมีโอกาสอภิปรายและปรึกษากันในระหว่างเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมากขึ้น

ด้วยเหตุผลจากที่ได้กล่าวมาข้างต้น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายเรื่องระบบการย่อยอาหาร จึงสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้หลายรูปแบบ เช่น นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองหรือศึกษาแบบกลุ่ม ใช้สอนนักเรียนจำนวนมากในโรงเรียนที่ขาดแคลนคอมพิวเตอร์ นักเรียนสามารถนำเนื้อหากลับไปทบทวนได้ตลอดเวลา

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2 จากผลการวิจัยดังกล่าวอภิปรายได้ ดังนี้

เนื่องจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คอมพิวเตอร์ จากการสอบถามข้อมูลเบื้องต้น พบว่า นักเรียนเลือกเรียนแผนการเรียนนี้เพราะว่า ชอบเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ แต่ไม่ชอบเรียนวิทยาศาสตร์ และมีความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์น้อย ดังนั้น จึงสอบได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อผู้เรียนทำแบบสอบถามเจตคติก่อนเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 3.30 และ 1.38 ซึ่งนักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย แล้วทำแบบสอบถามเจตคติหลังเรียน ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึก ด้านแนวโน้มเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำซึ่งได้ผลดังนี้ องค์ประกอบด้านความรู้ เป็นการรู้ของผู้เรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านการเรียนการสอน เนื้อหาและประโยชน์ที่ได้รับ หากผู้เรียนรู้ในทางดีก็จะทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ หลังจากผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายของครู ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้ว่า ชีวิตวิทยเป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การเรียนชีวิตวิทยาทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดีขึ้น นักเรียนมีโอกาสในการคิดแก้ปัญหา และร่วมกันตัดสินใจระหว่างปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสรุปเนื้อหาที่เรียน สามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตามความต้องการได้เป็นอย่างดี ในด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับด้านอารมณ์ เป็นความรู้สึกที่ถูกเร้าจากการรู้นั้น โดยเมื่อองค์ประกอบด้านความรู้ในวิทยาศาสตร์มากขึ้น จะทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์มากขึ้นด้วย จากผลการตอบแบบสอบถามเจตคติด้านความรู้สึก นักเรียนส่วนใหญ่ รู้สึกเพลิดเพลินจากการเรียนชีวิตวิทยา มีความพอใจในบรรยากาศการเรียนรู้ และมีความสุขในการเรียนวิชาชีวิตวิทยา เห็นคุณค่าและประโยชน์ของชีวิตวิทยา และมีความสนใจการแข่งขัน การตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ด้วยสำหรับองค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำเป็นความพร้อมที่จะสนับสนุน

ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากผลการตอบแบบสอบถามมีแนวโน้มที่จะตอบสนองมากขึ้น โดยผู้เรียนส่วนใหญ่คิดว่าการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายของครู จะทำให้นักเรียนสนใจเรียนวิชาชีววิทยามากขึ้น กิจกรรมในบทเรียนน่าสนใจทำให้นักเรียนอยากลงปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีวินัย มีคุณธรรม และมีความรับผิดชอบ เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และจะนำความรู้จากวิชาชีววิทยาไปใช้ในชีวิตประจำวันทำให้มีคุณภาพชีวิตดีขึ้น ผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะศึกษาชีววิทยาต่อไปเมื่อรู้ผลการสอบระหว่างเรียน และจะพยายามทำคะแนนสอบให้ดีขึ้น ถึงแม้ว่าเนื้อหาจะยากและสลับซับซ้อนมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ชัยวุฒิ จันมา (2539: 36) ที่ว่า ในด้านการเสริมแรงหลังจากเรียนเนื้อหาแต่ละส่วนครบ นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และสามารถตรวจสอบจากเฉลยได้ทันที มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียน กับคอมพิวเตอร์ได้คล่องแคล่ว นับว่า กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ ให้ผลการเรียนป้อนกลับทันที บอกได้ว่านักเรียนอยู่ตำแหน่งใด เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง และมีความพยายามที่จะทำคะแนนให้ดีขึ้นกว่าเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การรู้ผลการทดสอบระหว่างเรียน ทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียน มีแนวโน้มที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป จากตารางที่ 3 พบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ ด้านความรู้ ความรู้สึก และแนวโน้มเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ มีค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนเท่ากับ 3.42 และ 1.44 จะเห็นได้ว่ามีค่ามากกว่าเจตคติก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กรกฎ วงศ์ไชยเสรี (2550: บทคัดย่อ) สรุปว่าการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนจะทำให้ผู้เรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์มากขึ้น เนื่องจากภาพเคลื่อนไหว ในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ทำให้เห็นภาพได้อย่างเป็นรูปธรรม มีอิสระกว่าการเรียนตามปกติสามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการเรียนได้ตามต้องการ อย่างไรก็ตาม จากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน อาจกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบการบรรยาย สามารถพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้จริง แต่ยังมีนักเรียนบางคนยังมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิทยาศาสตร์บ้าง ในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป ควรที่จะเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ให้กระตุ้นความสนใจนักเรียนให้มากขึ้นกว่าเดิม

จากการวัดองค์ประกอบเจตคติในด้านความรู้ ความรู้สึกและแนวโน้มเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำที่มีในเชิงบวกแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายที่เสนอไปข้างต้นผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาจเลือกเนื้อหาอื่นๆ ที่เหมาะสมมาจัดทำเป็นคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดีย เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียน ทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1.2 สำหรับนักเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วและศึกษาด้วยตนเองผู้สอนสามารถใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสอนแทนได้ โดยตนเองทำหน้าที่เป็นเพียง ผู้ควบคุมห้องเรียน จัดการเรียนให้คำแนะนำแก่นักเรียน ดังนั้น ควรมีความเข้าใจในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งหมด เพื่ออธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเข้าสู่บทเรียน และควรแจกเอกสารประกอบการสอน นักเรียนจะได้ไม่เสียเวลาในการจดบันทึก และได้ใช้เวลาให้เหมาะสมในการทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนเท่านั้นหรือนักเรียนศึกษานอกเวลาเรียนได้ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความต้องการ ตามความสามารถของตน

1.3 ในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีความรู้ในด้านทฤษฎีการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รวมถึงเทคนิค ในการจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้วิจัยสามารถสร้างคอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.4 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียปัญหาที่มักเกิดขึ้นเสมอ คือ ข้อจำกัดเรื่องความเร็วของคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องใช้หน่วยความจำมาก ดังนั้น ผู้สอนเลือกใช้คอมพิวเตอร์รุ่นที่มีความเร็วสูง ดังนี้

หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า 1.0 GHz

- หน่วยความจำ (RAM) 256 MB

- เครื่องขับ CD-ROM ความเร็วอย่างต่ำ 8 เท่า ขึ้นไป

- ความจุฮาร์ดดิสก์ 2 GB

นอกจากนี้ควรคำนึงคือควรจัดหุ้ฟ้งให้แก่ผู้เรียน ไม่ควรใช้ลำโพงเพราะจะเกิดเสียงรบกวนสมาธิกันทำให้การเรียนไม่ได้ผลดี

1.5 ในการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ผู้วิจัยควรเลือกโปรแกรมสำหรับสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ทันสมัยสะดวกต่อการใช้งานสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน

2. ข้อเสนอสำหรับการวิจัย

2.1 ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบวิธีสอนแบบอื่นในลักษณะนี้เพื่อศึกษาตัวแปรอื่น เช่น ทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ ด้านทักษะกระบวนการตัวแปรที่เกี่ยวกับผู้เรียนเช่น ระดับชั้นเรียน สาขาวิชาที่เรียน และระดับความสามารถในการเรียน

2.2 ควรศึกษาบทเรียนชีววิทยาหรือวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ นำเนื้อหาที่เป็นนามธรรมและความซับซ้อน มาจัดทำให้เห็นเป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีขึ้น

2.3 ควรมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อสร้างความสนใจและพัฒนาผลสัมฤทธิ์และเจตคติของของผู้เรียน เช่น เกมคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกศักดิ์ ลุนสำโรง. (2551). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มสภาวะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กมลธร สิงห์ปรุ. (2541). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กรกฎ วงศ์ไชยเสรี. (2550). การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบอริยสัจสี่. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- กรรพุม บุญทวี. (2547, กันยายน-ธันวาคม). วิธีการสอนบรรยายโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 19 (3): 9 - 13.
- กฤติวรรณ รอบคอบ. (2542). ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2535). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: เอดิชั่นเพรสโปรดักส์ จำกัด.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). รวมคำบรรยาย เพื่อการสร้างวิสัยทัศน์ในงานไอที. กรุงเทพฯ: กองบริการสื่อสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- จันทนา บุญยาภรณ์. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จันทร์เพ็ญ หาญจิตต์เกษม. (2532). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โดยใช้บทเรียนสื่อผสม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

- ชัยวุฒิ จันมา. (2539, มกราคม). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย. วารสาร กองทุนสงเคราะห์ การศึกษาเอกชน. 6(57): 36 - 37.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2542). การศึกษาผลการใช้ฐานข้อมูลการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ต่อผลการเรียนวิชาชีววิทยา (ว 042) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดารา แพรรัตน์. (2538). การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. เอกสารประกอบการ สัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เดวิด ชัวร์. (2540). การสร้างงานมัลติมีเดียด้วยไคเร็คเตอร์. แปลโดย บริษัท เดอะ เอ็กซ์ไฟล์ จำกัด.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (เล่ม 2) ทบวง ฯ.
- ทักษิณา สวานานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- ธนะวัฒน์ ถีรสุม และชเนนทร์ สุขวารี. (2538). เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: นำอักษรการ พิมพ์.
- ธวัช หมอญาติ. (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่มีและไม่มีเสียงประกอบ. ปรินญานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์; และคนอื่นๆ. (2544). ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. เยาวลักษณ์ เตียนบรรจง, นันทวรรณ กฤตวิทย์. บรรณาธิการ กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนา หนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ และประทีป ตรีธโนภาส. (2538). รายงานการวิจัย เรื่อง การผลิต มัลติมีเดีย เพื่อใช้สอนคณิตศาสตร์. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บัณฑิต พฤตเศรณี, บรรณาธิการ. (2551). นวัตกรรมการสร้างสื่อบทเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ e-Learning ด้วย Adobe Captivat . กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2536). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประสาธ อิศรภักดี. (2523). จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. สำนักพิมพ์กราฟิการ์ต.

- ปริตร แก้วสว่าง. (2540). การพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียบนซี-ดี รอม. ปรินญาณินท์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2534). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สหมิตรออฟเซท.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสิทธ์พจน์ ไชยานุกุล. (2544). เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเทศบาล เขตการศึกษา 11. รายงานการศึกษา ค้นคว้าอิสระ. กศม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพศาล หวังพานิช. (2523). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- มธุรส จงชัยกิจ. (2537). “โลกมัลติมีเดีย,” ไมโครคอมพิวเตอร์.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2540). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2550). วิทยาการจัดการเรียนรู้. หน้า 5 - 8 .
- ยุพิน พิพิธกุล. (2523). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทการพิมพ์ จำกัด.
- รังสรรค์ ตันสุชี. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2540. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2547). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะอุปต์. (ม.ป.ป.). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

- วีรเดช เกิดบ้านตะเคียน. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). เจตคติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). คู่มือครูสาระ การเรียนรู้พื้นฐานชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). การวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. (ในเอกสารประกอบการประชุมเตรียมวิทยากรแกนนำ วิชาวิทยาศาสตร์ หน้า ค.). กรุงเทพฯ: สถาบันฯ. ถ่ายเอกสาร.
- (2544). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา. สถาพร สาธุการ. (2540). "การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา," ในทับแก้ว. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- สมจิต สวธนไพบุลย์. (2527). สมรรถภาพการสอนของครู. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2541). การพัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมพงษ์ สุริยะวงศ์. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การหมุนเวียน ของเลือดและก๊าซ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมหวัง คุรุรัตน์. (2539). เอกสารคำสอน การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริวรรณ ศรีพหล และพันทิพา อุทัยสุข. (2526). "การสอนโดยยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง." เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน เล่มที่ 2 หน่วยที่ 8 - 15. กรุงเทพฯ: ฝ่ายการพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 59.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

- สุกัญญา ทองรักษ์. (2539, พฤศจิกายน). วันนี้คุณรู้จักมัลติมีเดียหรือยัง ” .วารสาร
สำนักหอสมุดกลาง. 3(1): 31.
- สุชาดา จันทรเฒ. (2536). จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุรพันธ์ ตันศรีวงษ์. (2538). วิธีการสอน. กรุงเทพฯ: สกายบุคส์.
- สุรภา ชูสวัสดิ์. (2550). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง สารชีวโมเลกุลสำหรับ
นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528, ตุลาคม-ธันวาคม). เทคโนโลยีทางการศึกษา: สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ ปัจฉิมศิริ. (2543). การวัดและประเมินผลการศึกษา. (เอกสารประกอบคำสอน). ปทุมธานี
:คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- อรรณพ อินทชัย. (2541). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
(เทคโนโลยีทางการศึกษา). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- อลิสสา เสนามนตรี. (2551). การพัฒนานวัตกรรมการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อ
ประสมเรื่องชีวโมเลกุลด้วยรูปแบบการบูรณาการสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4.
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Allport, Gardon W. (1935). *Attitude*, in S. Murchison, ed. *Handbook of social
Psychology*. Clark University Press, Massachusetta เทอร์สโตน (Thurstone.
1964: 49).
- Barbacci, Rosemary T. (1992). *Analysis of Learning by High School Biology Students
Using Computer Simulated and Computer-assisted Instruction*: Retrieved
December 1, 1992, from <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/9226522>
- Bard, Eugene Dwight. (1975, March). Development of a variable-Sep Programmed
System of instruction for college Physical Science, *Dissertation Abstracts
International*. 35: 5947 – A ; New York: David Mackey, Inc.
- Benjamin, S. Bloom: (1956). *Taxonomy of Education Objectives Handbook1 : Cognitive
Domain*. New York: Longman Inc.
- Chang, C-Y. (2002, November). *The Impact of Different Forms of Multimedia CAIO on
Students' Science Achievement*. *Innovations in Education and Teaching
International*. Abstract. 39(4).

- Dence, M. (1980, May). Toward Defining The Role of CAL. *A Review. Educational Technology*. 20(5): 50 - 54.
- Freeman Garlsmith ;& Sears. (1970). *Social Psychology*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Gizara, Jeanne M. (1980). A Computer of the Effects Student Controlled CAI in a Remedial Program for Solving Problems in Chemistry. *Dissertation Abstracts International*. 49(08): 3236-B; February.
- Haladyna, Tom and Shaughnessy, Joan. 1982. "Attitudes toward Science: A Quantitative Synthesis", *Science Education*. 66(July-September 1982), 547-563.
- Hall, Tom L.(1996). *Utilizing Multimedia Toolbook 3.0* . New York: Boyd & Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing Inc.
- Holcomb, Terry L. (1992). Multimedia," *Multimedia Encyclopedia of Computer*. Vol. 1, NewYork: Macmillan.
- Hounshell, P.B.; & Hill, S.R., Jr. " The Microcomputer and Achievement and Attitudes inHigh School Biology ".*Journal of Research in Science Teaching* 26/6(1989): Abstract.
- Kettinger, W.J. (1991, August). Computer Classrooms in Higher Education: An Innovation in Teaching. *Educational Technology*. 31(8): 36-43.
- Magle , M. (1990). *The many Faces of Multimedia*. AV video. September: 68
- Mcdonald, Michael. (1996). *The impact of Multimedia Instruction upon Student at itude and Achievement and Relationship with Learning style*. The University of Nebraska Lincoln
- Oden, Robin Earl. (1982). An Assessment of the Effective of Computer-Assisted Instruction on Altering Teaching Behavior and The Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics Students.*Dissertation Abstracts International*. 43(2):1063-A; August.
- Osoko, Madinah Khadijah. (1999, May). Using Technology to improve Instructional.Practices(Multimedia Technology).*Dissertation Abstracts International-A*. 59(11): 4049– A.
- Reed, Barbara Barnes. (1986). The Effect of Computer-Assisted Instruction on Achievement and Attitudes of Underachievers in High School Biology. Retrieved October,1986, from <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/861351>
- Rosenborg Victoria. (1993). *A Guide to Multimedia*.Cammel.ind. : New rider.

- Schibeci, R.A. (1983). "Selection Appropriate Attitudinal Objectives for School Science." *Science Education*. 67(October 1983), 595-603.
- Soyibo, K.; & Hudson, A. (2000). Effects of Computer-Assisted Instruction(CAI) on 11 th Graders' Attitudes to Biology and CAI and Understanding of Reproduction in Plants and Animals. *Research in Science and Technological Education* 1 November vol.18. no.2 :191-199(9).
- Sudbury, Susan. (1992). *Integrating Multimedia Technology into Instruction*. Thesis M.A.California : California State University. Photocopied.
- Tauro, John P. (1981). *A Study of Academically Superior Students Response to Particular Assisted Programs in Chemistry*. Dissertation Abstracts International. 42(2): 643-A.
- Tway, Linda. (1995). *Multimedia in Action*. USA: Academic Press.
- Vaughan, Tay.(1993). *Multimedia Making It Works*. New York: McGraw-Hill.
- Wilson, Stephen. (1992). *Multimedia Design with Hyper – card*. Prentice hall. New York: Englewood.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

อาจารย์พรทิพา พานิชชีวะกุล

อาจารย์

โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์

สมุทรปราการ

อาจารย์เชาวณี ปฐมนุพงศ์

อาจารย์

โรงเรียนอัสสัมชัญ

กรุงเทพมหานคร

อาจารย์สงกรานต์ แสนเกียง

อาจารย์

โรงเรียนอัสสัมชัญ คอนแวนต์ สีลม

กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ
 - 1) ด้านเนื้อหา
 - 2) ด้านเทคโนโลยีการศึกษา
- แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบ
การบรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดย
ผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้าน เนื้อหา

คำชี้แจง : โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
1.2 การแบ่งย่อยเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
1.3 การจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหาปฏิบัติการ					
1.8 ความละเอียดของเนื้อหา					
1.9 การสรุปเนื้อหาบทเรียน					
1.10 ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้					
1.11 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน					
1.12 ความทันสมัยของการนำเสนอเนื้อหา					
1.13 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.14 แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2. ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา					
2.1 ภาพที่ใช้สอดคล้อง / เหมาะสมกับการอธิบายเนื้อหาบทเรียน					
2.2 ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหา					
2.3 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้					
2.4 ความเหมาะสมของคำศัพท์และสัญลักษณ์					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
2.5 การใช้ภาษาถูกต้อง สื่อความหมายชัดเจน					
2.6 การกระตุ้นความสนใจของเสียงประกอบ					
3.ด้านการนำไปใช้					
3.1 การส่งเสริมให้เกิดความกระตือรือร้น					
3.2 ความน่าสนใจและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน					
3.3 ความสะดวกรวดเร็ว					
3.4 ความเหมาะสมในการนำไปใช้ประกอบ การสอนบรรยายของครู					
4. พิจารณาทบทวนโดยรวม ประเมินให้บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับ					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่/...../.....

แบบประเมินคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

คำชี้แจง : โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา					
1.1 ภาพที่ใช้สอดคล้อง/เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน					
1.2 ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้					
1.4 ความเหมาะสมของคำศัพท์และสัญลักษณ์					
1.5 การใช้ภาษาถูกต้อง สื่อความหมายชัดเจน					
1.6 การกระตุ้นความสนใจของเสียงประกอบ					
2. ด้านกราฟิก					
2.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร					
2.2 ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี					
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง					
2.5 ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ					
3. ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย					
3.1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					
3.2 ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน					
3.3 ความเหมาะสมของการเสริมแรง					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
3.4 ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					
3.5 การออกแบบสามารถใช้งานได้ง่าย					
4.ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
4.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
4.2 คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน					
4.3 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
4.4 การจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
4.5 การประเมินผล ผู้เรียนสามารถทราบผลการประเมินเพื่อทดสอบความเข้าใจได้ทันที					
5.พิจารณาบทเรียนโดยรวม					
ประเมินให้บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับ					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่/...../.....

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับเนื้อหาและกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และหากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ให้เขียนลงในช่องข้อคิดเห็น

รายการประเมิน	ความสอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม			ข้อคิดเห็น
	เห็นด้วย +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เห็นด้วย -1	
องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้				
1. มีการวิเคราะห์เนื้อหาความรู้				
2. มีการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
3. มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมเนื้อหาวิชา				
4. แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด				
กิจกรรมการเรียนรู้				
5. มีการจัดกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน				
6. มีการจัดกิจกรรมในขั้นสอน				
7. มีกิจกรรมในขั้นสรุป				
สื่อการเรียนรู้				
8. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา				
9. การกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมกับสื่อการเรียนรู้ที่ใช้				
10. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น				
การวัดและประเมินผล				
11. การประเมินผลตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				

แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ตรวจสอบความชัดเจนของข้อคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัดแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 60 ข้อ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ จังหวัดสมุทรปราการ โดยเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่องการย่อยอาหาร

หน่วยที่ 1 การย่อยอาหารในจุลินทรีย์

หน่วยที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์

- การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

หน่วยที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
- การย่อยอาหารในปาก
- การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
- การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
- การดูดซึมอาหารในกระเพาะอาหารลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่

สาระที่ 1

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สำรวจ ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของ ระบบย่อยอาหารของจุลินทรีย์ สัตว์และคน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในจุลินทรีย์ สัตว์และคน นำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน
 2. จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารในจุลินทรีย์ สัตว์และคน
 3. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้
- (ม.8.1 ข้อ 1 – 9)

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดพฤติกรรมการเรียน 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง ศัพท์ กฎ แนวคิด หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย จำแนก ตีความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญ สามารถเลือกใช้กิจกรรม ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยทักษะ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็น จากข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยตรวจสอบความชัดเจนของข้อคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อวิจารณ์	ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อวิจารณ์
	+1	0	-1			+1	0	-1	
1					16				
2					17				
3					18				
4					19				
5					20				
6					21				
7					22				
8					23				
9					24				
10					25				
11					26				
12					27				
13					28				
14					29				
15					30				

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อวิจารณ์	ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			ข้อวิจารณ์
	+1	0	-1			+1	0	-1	
31					46				
32					47				
33					48				
34					49				
35					50				
36					51				
37					52				
38					53				
39					54				
40					55				
41					56				
42					57				
43					58				
44					59				
45					60				

ข้อเสนอแนะและความความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ให้การประเมิน
 (.....)
 วันที่/...../.....

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง :

โปรดประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวโมเลกุล โดยอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ความสอดคล้อง		
	เห็นด้วย +1	ต้องแก้ไข 0	ต้องตัดทิ้ง -1
องค์ประกอบด้านความรู้			
1. นักเรียนอ่านวารสารเกี่ยวกับชีววิทยา			
2. นักเรียนอ่านบทเรียนชีววิทยาล่วงหน้าเสมอ			
3. นักเรียนอ่านหนังสือเกี่ยวกับชีววิทยาเพิ่มเติมนอกจากในหนังสือ			
4. นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ด้วยตนเองเป็นอย่างดี			
5. นักเรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาชีววิทยาที่ไม่เข้าใจได้ตามความต้องการ			
6. ชีววิทยาเป็นวิชาที่มีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้			
7. การเรียนวิชาชีววิทยาทำให้นักเรียนเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดีขึ้น			
8. นักเรียนมีโอกาสในการคิดแก้ปัญหาและร่วมกันตัดสินใจใน ระหว่างปฏิบัติการกิจกรรมวิทยาศาสตร์			
9. กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสรุปเนื้อหาที่ได้เรียน			
10. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมวิชาชีววิทยา นอกเหนือจากที่ เรียนเป็นประจำ			
องค์ประกอบด้านความรู้สึก			
11. นักเรียนจะกระตือรือร้นที่จะเรียนเนื้อหาชีววิทยาต่อไป			
12. นักเรียนไม่รู้สึกเครียดในการเรียนชีววิทยาเพราะสามารถ ทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง			
13. ชีววิทยาเป็นวิชาที่นักเรียนชอบเรียนมากที่สุด			
14. นักเรียนรู้สึกเพลิดเพลินจากการเรียนชีววิทยา			
15. นักเรียนชอบเรียนวิชาชีววิทยามากกว่าวิชาอื่นๆ			

รายการประเมิน	ความสอดคล้อง		
	เห็นด้วย	ต้องแก้ไข	ต้องตัดทิ้ง
	+1	0	-1
16. นักเรียนมีความพอใจในบรรยากาศการเรียนรู้ และมีความสุขกับการเรียนวิชาชีววิทยา			
17. นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาชีววิทยา			
18. การแข่งขันการตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจมาก			
องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรม หรือ การกระทำ			
19. นักเรียนคิดว่านำความรู้จากวิชาชีววิทยาไปใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น			
20. ถ้าเลือกได้นักเรียนจะเรียนวิชาชีววิทยาทุกๆ ชั่วโมง			
21. นักเรียนคิดว่าความรู้ในวิชาชีววิทยาเป็นวิชาพื้นฐาน ในการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับสูงต่อไป			
22. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีวินัย มีคุณธรรม และมีความรับผิดชอบ			
23. นักเรียนคิดว่าการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายของครู จะทำให้นักเรียนสนใจเรียนวิชาชีววิทยา			
24. กิจกรรมในบทเรียนชีววิทยามีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนเรียนอยากลงปฏิบัติ			
25. โรงเรียนควรเพิ่มเวลาในการเรียนชีววิทยาให้มากขึ้นกว่านี้			
26. นักเรียนสนใจที่จะสมัครเป็นสมาชิกในชุมนุมวิทยาศาสตร์			
27. นักเรียนคิดว่าชีววิทยาเป็นวิชาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ			
28. นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะศึกษาชีววิทยาต่อไปเมื่อรู้ผลการทดสอบระหว่างเรียน			
29. ถ้ามีโอกาส นักเรียนจะชักชวนผู้อื่นให้มาเรียนชีววิทยา			
30. นักเรียนจะพยายามทำคะแนนสอบให้ดีขึ้น ถึงแม้ว่าเนื้อหาจะยาก และสลับซับซ้อนมากขึ้น			

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่/...../.....

ภาคผนวก ค

- ผลการประเมินคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
 - 1) ด้านเนื้อหา
 - 2) ด้านเทคโนโลยีการศึกษา
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.33	ดี
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง		
1.2 การแบ่งย่อยเนื้อหามีความเหมาะสม	4.33	ดี
1.3 การจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	ดี
1.6 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	ดี
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหาปฏิบัติการ	4.33	ดี
1.8 ความละเอียดของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.9 การสรุปเนื้อหาบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.10 ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้	4.33	ดี
1.11 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.12 ความทันสมัยของการนำเสนอเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.13 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
1.14 แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
2. ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา	4.67	ดีมาก
2.1 ภาพที่ใช้สอดคล้อง / เหมาะสมกับการอธิบาย เนื้อหาบทเรียน		
2.2 ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหา	5.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้	4.00	ดี
2.4 ความเหมาะสมของคำศัพท์และสัญลักษณ์	4.00	ดี
2.5 การใช้ภาษาถูกต้อง สื่อความหมายชัดเจน	4.00	ดี
2.6 การกระตุ้นความสนใจของเสียงประกอบ	3.67	ดี

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
3.ด้านการนำไปใช้	4.00	ดี
3.1 การส่งเสริมให้เกิดความกระตือรือร้น		
3.2 ความน่าสนใจและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	4.67	ดีมาก
3.3 ความสะดวกรวดเร็ว	4.33	ดี
3.4 ความเหมาะสมในการนำไปใช้ประกอบการสอน บรรยายของครู	5.00	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.54	ดีมาก

ตาราง 5 แสดงผลการประเมินคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา	4.00	
1.1 ภาพที่ใช้สอดคล้อง / เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน		ดี
1.2 ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหา	4.33	ดี
1.3 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้	4.00	ดี
1.4 ความเหมาะสมของคำศัพท์และสัญลักษณ์	4.00	ดี
1.5 การใช้ภาษาถูกต้อง สื่อความหมายชัดเจน	4.00	ดี
1.6 การกระตุ้นความสนใจของเสียงประกอบ	4.67	ดีมาก
2. ด้านกราฟิก	4.00	
2.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร		ดี
2.2 ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี	4.33	ดี
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	ดี
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง	4.00	ดี
2.5 ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและภาพกราฟิกในการนำเสนอ	4.00	ดี
3. ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	3.67	
3.1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ		ดี
3.2 ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	3.67	ดี
3.3 ความเหมาะสมของการเสริมแรง	3.67	ดี
3.4 ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	3.67	ดี
3.5 การออกแบบสามารถใช้งานได้ง่าย	4.33	ดี
4.ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.00	
4.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน		ดี
4.2 คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน	4.67	ดีมาก
4.3 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.67	ดีมาก
4.4 การจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	ดีมาก
4.5 การประเมินผล ผู้เรียนสามารถทราบผลการประเมินเพื่อทดสอบความเข้าใจได้ทันที	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.11	ดี

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ประกอบการบรรยาย

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ย			
	1	2	3	IOC
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้				
1.1 มีการวิเคราะห์เนื้อหาความรู้	+1	+1	+1	1
1.2 มีการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	1
1.3 มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ครอบคลุมเนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	1
1.4 แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาที่ กำหนด	+1	+1	+1	1
2. กิจกรรมการเรียนรู้				
2.1 มีการจัดกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	+1	+1	+1	1
2.2 มีการจัดกิจกรรมในขั้นสอน	+1	+1	+1	1
2.3 ชีววิทยาเป็นวิชาที่นักเรียนชอบเรียนมากที่สุด	+1	+1	+1	1
2.4 มีกิจกรรมในขั้นสรุป	+1	+1	+1	1
3. สื่อการเรียนรู้				
3.1 สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1
3.2 การกำหนดกิจกรรมต่างๆ เหมาะสมกับสื่อ การเรียนรู้ที่ใช้	+1	+1	+1	1
3.3 สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจ ในบทเรียนง่ายขึ้น	+1	+1	+1	1
4. การวัดและประเมินผล				
4.1 การประเมินผลตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	1
4.2 วิธีการวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	1
4.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	1
4.4 ความเหมาะสมของการพิจารณาตัดสินผล	+1	+1	+1	1
ค่าเฉลี่ย				1.00

ตาราง 7 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง(IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาชีววิทยา

ข้อ	ความสอดคล้องพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	
1	+1	+1	+1	+1
2	+1	+1	+1	+1
3	+1	0	+1	0.67
4	+1	0	+1	0.67
5	+1	+1	+1	+1
6	+1	+1	+1	+1
7	+1	+1	+1	+1
7	+1	0	+1	0.67
9	+1	+1	0	0.67
10	+1	0	+1	0.67
11	+1	+1	+1	+1
12	+1	0	+1	0.67
13	+1	+1	+1	+1
14	+1	+1	+1	+1
15	+1	0	+1	0.67
16	+1	+1	0	0.67
17	+1	+1	+1	+1
18	+1	+1	+1	+1
19	+1	+1	+1	+1
20	+1	+1	+1	+1
21	+1	+1	+1	+1
22	+1	+1	+1	+1
23	+1	+1	+1	+1
24	+1	0	+1	0.67
25	+1	+1	+1	+1
26	+1	+1	+1	+1
27	+1	+1	+1	+1
28	+1	0	+1	0.67
29	+1	+1	+1	+1
30	+1	+1	+1	+1
ค่าเฉลี่ย				0.89

ตาราง 8 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	IOC
1. องค์ประกอบด้านความรู้				
1.1 นักเรียนอ่านวารสารเกี่ยวกับชีววิทยา	+1	0	+1	0.67
1.2 นักเรียนอ่านบทเรียนชีววิทยาล่วงหน้าเสมอ	+1	+1	0	0.67
1.3 นักเรียนอ่านหนังสือเกี่ยวกับชีววิทยาเพิ่มเติม นอกจากในหนังสือ	+1	+1	+1	1
1.4 นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหา ได้ด้วยตนเองเป็นอย่างดี	+1	+1	+1	1
1.5 นักเรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาชีววิทยาที่ไม่เข้าใจได้ตามความต้องการ	+1	+1	+1	1
1.6 ชีววิทยาเป็นวิชาที่มีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	1
1.7 การเรียนวิชาชีววิทยาทำให้นักเรียนเรียนรู้ในเรื่องต่างๆเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดีขึ้น	+1	+1	+1	1
1.8 นักเรียนมีโอกาสในการคิดแก้ปัญหาและร่วมกันตัดสินใจ ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	1
1.9 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสรุปเนื้อหาที่ได้เรียน	+1	+1	+1	1
1.10 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมวิชาชีววิทยา นอกเหนือจากที่เรียนเป็นประจำ	+1	+1	+1	1
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก				
2.1 นักเรียนจะกระตือรือร้นที่จะเรียนเนื้อหาชีววิทยาต่อไป	+1	+1	+1	1
2.2 นักเรียนไม่รู้สึกเครียดในการเรียนชีววิทยา เพราะสามารถทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง				
2.3 ชีววิทยาเป็นวิชาที่นักเรียนชอบเรียนมากที่สุด	+1	+1	+1	1
2.4 นักเรียนรู้สึกเพลิดเพลินจากการเรียนชีววิทยา	+1	+1	+1	1
2.5 นักเรียนชอบเรียนวิชาชีววิทยามากกว่าวิชาอื่นๆ	+1	+1	+1	1
2.6 นักเรียนมีความพอใจในบรรยากาศการเรียนรู้ และมี				
ความสุขกับการเรียนวิชาชีววิทยา	+1	+1	+1	1
2.7 นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาชีววิทยา				
2.8 การแข่งขันการตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจมาก	0	+1	+1	0.67

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ย			
	1	2	3	IOC
3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ				
3.1 นักเรียนคิดว่านำความรู้จากวิชาชีววิทยา ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันจะทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น	+1	+1	+1	1
3.2 ถ้าเลือกได้นักเรียนจะเรียนวิชาชีววิทยาทุกๆ ชั่วโมง	+1	0	+1	0.67
3.3 นักเรียนคิดว่าความรู้ในวิชาชีววิทยาเป็นวิชาพื้นฐานใน การเรียนวิทยาศาสตร์ระดับสูงต่อไป	+1	+1	0	0.67
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีวินัย มีคุณธรรม และมีความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	1
3.5 นักเรียนคิดว่าการใช้คอมพิวเตอร์มีผลดีมีเดีย ประกอบ การบรรยายของครู จะทำให้นักเรียนสนใจเรียนวิชาชีววิทยา	+1	+1	0	0.67
3.6 กิจกรรมในบทเรียนชีววิทยามีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียน เรียนอยากลองปฏิบัติ	+1	+1	+1	1
3.7 โรงเรียนควรเพิ่มเวลาในการเรียนชีววิทยา ให้มากขึ้นกว่านี้	+1	+1	+1	1
3.8 นักเรียนสนใจที่จะสมัครเป็นสมาชิกในชุมนุมวิทยาศาสตร์	0	+1	+1	0.67
3.9 นักเรียนคิดว่าชีววิทยาเป็นวิชาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	0	0	+1	0.33
3.10 นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะศึกษาชีววิทยาต่อไป เมื่อรู้ผล การทดสอบระหว่างเรียน	+1	+1	+1	1
3.11 ถ้ามีโอกาส นักเรียนจะชักชวนผู้อื่นให้มาเรียนชีววิทยา				
3.12 นักเรียนจะพยายามทำคะแนนสอบให้ดีขึ้น ถึงแม้ว่าเนื้อหา จะยาก และสลับซับซ้อนมากขึ้น	+1	+1	+1	1
ค่าเฉลี่ย				0.90

ภาคผนวก ง

- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนนอร์คของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

ตาราง 9 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ข้อที่	คำตอบ	p	r
1	ข	0.31	0.33
2	ค	0.50	0.56
3	ค	0.65	0.26
4	ก	0.59	0.22
5	ข	0.41	0.26
6	ง	0.70	0.52
7	ก	0.54	0.33
7	ข	0.41	0.30
9	ค	0.31	0.34
10	ค	0.45	0.31
11	ค	0.26	0.30
12	ค	0.39	0.41
13	ง	0.61	0.40
14	ก	0.50	0.35
15	ง	0.72	0.33
16	ข	0.28	0.29
17	ค	0.56	0.30
18	ข	0.44	0.52
19	ก	0.35	0.33
20	ง	0.41	0.37
21	ค	0.41	0.35
22	ง	0.37	0.22
23	ค	0.52	0.37
24	ข	0.35	0.26
25	ค	0.52	0.37
26	ข	0.46	0.26
27	ง	0.31	0.26
28	ง	0.52	0.27
29	ค	0.65	0.25
30	ง	0.37	0.22
ค่าเฉลี่ย		0.46	0.33

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยามีค่าเท่ากับ 0.43

ตาราง 10 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความเชื่อมั่นโดยการหาสัมประสิทธิ์ แอลฟา (α – Coefficient) ของแบบสอบถามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	$\bar{X}$	S.D.
1. องค์ประกอบด้านความรู้		
1.1 นักเรียนอ่านวารสารเกี่ยวกับชีววิทยา	3.37	0.81
1.2 นักเรียนอ่านบทเรียนชีววิทยาล่วงหน้าเสมอๆ	3.33	1.40
1.3 นักเรียนอ่านหนังสือเกี่ยวกับชีววิทยา เพิ่มเติมนอกจากในหนังสือ	3.07	1.33
1.4 นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหา ได้ด้วยตนเองเป็นอย่างดี	3.13	1.30
1.5 นักเรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาชีววิทยาที่ไม่เข้าใจได้ตามความต้องการ	3.80	1.54
1.6 ชีววิทยาเป็นวิชาที่มีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.77	1.68
1.7 การเรียนวิชาชีววิทยาทำให้นักเรียนเรียนรู้ ในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดีขึ้น	4.10	1.62
1.8 นักเรียนมีโอกาสในการคิดแก้ปัญหาและร่วมกัน ตัดสินใจในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์	3.63	1.49
1.9 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสรุปเนื้อหาที่ได้เรียน	3.57	1.39
1.10 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมวิชาชีววิทยา นอกเหนือจากที่เรียนเป็นประจำ	3.03	1.35
เฉลี่ย	3.48	1.39
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก		
2.1 นักเรียนจะกระตือรือร้นที่จะเรียนเนื้อหาชีววิทยาต่อไป	3.27	1.43
2.2 นักเรียนไม่รู้สึกเครียดในการเรียนชีววิทยา เพราะสามารถทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง	3.27	1.37
2.3 ชีววิทยาเป็นวิชาที่นักเรียนชอบเรียนมากที่สุด	2.97	1.31
2.4 นักเรียนรู้สึกเพลิดเพลินจากการเรียนชีววิทยา	3.47	1.44
2.5 นักเรียนชอบเรียนวิชาชีววิทยามากกว่าวิชาอื่นๆ	2.90	1.22
2.6 นักเรียนมีความพอใจในบรรยากาศการเรียนรู้ และมีความสุขกับการเรียนวิชาชีววิทยา	3.60	1.56
2.7 นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาชีววิทยา	3.77	1.57
2.8 การแข่งขันการตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจมาก	3.40	1.54
เฉลี่ย	3.33	1.43

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	$\bar{X}$	S.D.
3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ		
3.1 นักเรียนคิดว่านำความรู้จากวิชาชีววิทยา ไปใช้ในชีวิตประจำวันจะทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น	3.37	1.53
3.2 ถ้าเลือกได้นักเรียนจะเรียนวิชาชีววิทยาทุกๆ ชั่วโมง	2.97	1.44
3.3 นักเรียนคิดว่าความรู้ในวิชาชีววิทยาเป็นวิชาพื้นฐาน ในการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับสูงต่อไป	3.77	1.61
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีวินัย มีคุณธรรม และมีความรับผิดชอบ	3.57	1.43
3.5 นักเรียนคิดว่าการใช้คอมพิวเตอร์มีลติมีเดีย ประกอบการบรรยายของครู จะทำให้นักเรียนสนใจเรียนวิชาชีววิทยา	3.93	1.57
3.6 กิจกรรมในบทเรียนชีววิทยามีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนเรียนอยากลงปฏิบัติ	3.77	1.50
3.7 โรงเรียนควรเพิ่มเวลาในการเรียนชีววิทยา ให้มากขึ้นกว่านี้	3.20	1.38
3.8 นักเรียนสนใจที่จะสมัครเป็นสมาชิกในชุมนุมวิทยาศาสตร์	3.13	1.39
3.9 นักเรียนคิดว่าชีววิทยาเป็นวิชาที่ง่าย ต่อการทำความเข้าใจ	3.20	1.38
3.10 นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะศึกษาชีววิทยาต่อไปเมื่อรู้ผลการทดสอบระหว่างเรียน	3.30	1.46
3.11 ถ้ามีโอกาส นักเรียนจะชักชวนผู้อื่นให้มาเรียนชีววิทยา	3.23	1.44
3.12 นักเรียนจะพยายามทำคะแนนสอบให้ดีขึ้น ถึงแม้ว่าเนื้อหาจะยาก และสลับซับซ้อนมากขึ้น	3.77	1.73
เฉลี่ย	3.44	1.49
เฉลี่ยรวม	3.42	1.44

ค่าความเชื่อมั่นโดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) ของแบบสอบถามเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 1.03

ตาราง 11 แสดงค่าแนวโน้มประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มีเดียประกอบการบรรยาย

คนที่	คะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้					
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1		หน่วยการเรียนรู้ที่ 2		หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	
	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁
	10 คะแนน		10 คะแนน		10 คะแนน	
1	9	8	8	9	9	10
2	9	8	8	8	8	7
3	9	8	8	8	8	8
4	8	8	8	8	8	7
5	8	8	8	8	9	8
รวม	248	241	242	243	244	238
$\bar{X}$	8.06	8.00	8.00	8.20	8.40	8.00
E ₁ /E ₂	86	80	80	82	84	80
ค่าเฉลี่ย	E ₁ /E ₂ =		83.33/80.67			

ตาราง 12 แสดงค่าประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

คนที่	คะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้					
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1		หน่วยการเรียนรู้ที่ 2		หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	
	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁
	10 คะแนน		10 คะแนน		10 คะแนน	
1	9	9	8	8	8	9
2	8	7	9	8	9	8
3	9	8	8	8	9	8
4	9	9	8	8	8	8
5	9	8	8	8	7	8
6	8	8	8	8	7	8
7	9	8	8	7	9	8
8	8	8	8	7	8	8
9	8	8	9	9	8	8
10	8	8	9	8	8	8
11	7	8	9	9	8	8
12	8	8	8	8	9	8
13	8	9	9	8	7	8
14	8	8	8	9	9	8
15	8	8	8	9	9	8
16	9	8	9	9	9	8
17	8	7	9	8	8	7
18	9	7	9	8	9	8
19	9	8	8	9	9	7
20	7	8	9	8	8	7
21	8	8	9	9	7	7
22	7	8	9	8	7	7
23	9	7	9	8	7	7
24	10	9	8	8	8	7
25	10	9	8	8	8	8

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้					
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1		หน่วยการเรียนรู้ที่ 2		หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	
	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁
	10 คะแนน		10 คะแนน		10 คะแนน	
26	7	8	8	8	7	8
27	7	8	7	8	8	8
28	8	8	7	7	9	8
29	8	8	7	8	10	10
30	8	8	8	8	8	10
รวม	248	241	242	243	244	238
$\bar{X}$	8.27	8.03	8.34	8.10	8.13	7.93
E ₁ /E ₂	83	80	81	81	81	79
ค่าเฉลี่ย	E ₁ /E ₂ = 81.56/80.22					

ภาคผนวก จ

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
- ค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

ตาราง 13 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	Pre-test 30 คะแนน	Post-test 30 คะแนน	ผลต่าง (D)	D^2
1	12	21	9	81
2	15	24	9	81
3	12	21	9	81
4	12	27	15	225
5	9	27	18	324
6	15	21	6	36
7	12	24	12	144
8	15	21	6	36
9	12	21	9	81
10	18	30	12	144
11	12	24	12	144
12	15	24	9	81
13	12	24	12	144
14	9	24	15	225
15	15	24	9	81
16	12	21	9	81
17	15	24	9	81
18	9	24	15	225
19	6	21	15	225
20	9	21	12	144
21	15	24	9	81
22	12	27	15	225
23	9	24	15	225
24	15	24	9	81
25	6	24	18	324

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	Pre-test 30 คะแนน	Post-test 30 คะแนน	ผลต่าง (D)	D^2
26	12	24	12	144
27	12	24	12	144
28	9	21	12	144
29	12	21	9	81
30	10	21	11	121
ΣX	358	702	-	-
$\bar{X}$	11.93	23.40	-	-
ΣD	-	-	344	-
ΣD^2	-	-	-	4234

$$t = 19.88$$

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	Pre- attitude 5 คะแนน	Post- attitude 5 คะแนน	ผลต่าง (D)	D^2
1	3.23	3.37	0.14	0.02
2	3.33	3.33	0.00	0.00
3	2.87	3.07	0.20	0.04
4	3.2	3.13	-0.07	0.00
5	3.5	3.8	0.30	0.09
6	4.13	3.77	-0.36	0.13
7	4.23	4.1	-0.13	0.02
8	3.57	3.63	0.06	0.00
9	3.4	3.57	0.17	0.03
10	2.83	3.03	0.20	0.04
11	3.4	3.27	-0.13	0.02
12	2.8	3.27	0.47	0.22
13	2.87	2.97	0.10	0.01
14	3.2	3.47	0.27	0.07
15	2.8	2.9	0.10	0.01
16	3.47	3.6	0.13	0.02
17	3.83	3.77	-0.06	0.00
18	3.23	3.4	0.17	0.03
19	3.6	3.37	-0.23	0.05
20	2.5	2.97	0.47	0.22
21	3.67	3.77	0.10	0.01
22	3.4	3.57	0.17	0.03
23	3.87	3.93	0.06	0.00
24	3.37	3.77	0.40	0.16
25	2.7	3.2	0.50	0.25

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	Pre- attitude 5 คะแนน	Post- attitude 5 คะแนน	ผลต่าง (D)	D^2
26	2.87	3.13	0.26	0.07
27	2.63	3.2	0.57	0.32
28	3.37	3.3	-0.07	0.00
29	3.27	3.23	-0.04	0.00
30	3.9	3.77	-0.13	0.02
ΣX	99.04	102.66	-	-
$\bar{X}$	3.30	3.42	-	-
ΣD	-	-	3.62	-
ΣD^2	-	-	-	1.90

$$t = 2.947$$

ภาคผนวก จ

- ตัวอย่างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
- คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา
- แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย

การกลืน (swallowing)

เราสามารถใช้กลืนอาหารได้โดยไม่ต้องใช้ฟันบดอาหาร

อาหารที่กลืนลงไปจะเคลื่อนที่ไปยังหลอดอาหาร (esophagus) โดยการใช้กล้ามเนื้อช่วยในการกลืน (pharynx) ที่มีกล้ามเนื้อ (peristalsis) และกล้ามเนื้อ (self pulsing)

ขณะที่กลืนอาหารเข้าไปในหลอดอาหารของเรามีกล้ามเนื้อที่ช่วยในการกลืนอาหารและกล้ามเนื้อที่ช่วยในการกลืนอาหาร

หลอดอาหาร (esophagus) มีกล้ามเนื้อที่ช่วยในการกลืนอาหาร (pharynx) และมีกล้ามเนื้อที่ช่วยในการกลืนอาหาร (self pulsing)

Amelation
(2:17 - 2:33)
(0:452 - 1:56)

คลิก

คลิกเพื่อดูภาพ

ไปข้างหน้า

การกลืนอาหารในลำไส้เล็ก

การกลืนอาหารในลำไส้เล็กจะเคลื่อนที่ไปยังลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่

ลำไส้เล็ก (small intestine) ลำไส้ใหญ่ (large intestine) ลำไส้เล็ก (small intestine) ลำไส้ใหญ่ (large intestine)

ลำไส้เล็ก (small intestine) ลำไส้ใหญ่ (large intestine) ลำไส้เล็ก (small intestine) ลำไส้ใหญ่ (large intestine)

Amelation
(2:17 - 2:33)
(0:452 - 1:56)

คลิก

คลิกเพื่อดูภาพ

ไปข้างหน้า

การกลืนอาหาร

เมื่อเราทานอาหารประมาณ 25 เซนติเมตร อาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหาร

หลอดอาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

หลอดอาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

หลอดอาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

Amelation
(2:17 - 2:33)
(0:452 - 1:56)

คลิก

คลิกเพื่อดูภาพ

ไปข้างหน้า

1. การกลืนอาหารของจุลินทรีย์

เมื่อมีอาหารอยู่ในหลอดอาหาร

อาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

อาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

Amelation
(2:17 - 2:33)
(0:452 - 1:56)

คลิก

คลิกเพื่อดูภาพ

ไปข้างหน้า

การกลืนอาหาร

เมื่อเราทานอาหารประมาณ 25 เซนติเมตร อาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหาร

หลอดอาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

หลอดอาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

หลอดอาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

Amelation
(2:17 - 2:33)
(0:452 - 1:56)

คลิก

คลิกเพื่อดูภาพ

ไปข้างหน้า

การกลืนอาหารของจุลินทรีย์

เมื่อมีอาหารอยู่ในหลอดอาหาร

อาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

อาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหารและลำไส้เล็ก

Amelation
(2:17 - 2:33)
(0:452 - 1:56)

คลิก

คลิกเพื่อดูภาพ

ไปข้างหน้า

คู่มือการใช้

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการสอนบรรยาย

เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4



จัดทำโดย

นางสาวนุสรรา หัวไผ่

สาขาการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนวิทยาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

1. อุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ที่ใช้งาน

เครื่องคอมพิวเตอร์ ควรประกอบด้วย

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า 1.0 GHz
- หน่วยความจำ (RAM) 256 MB
- เครื่องขับ CD-ROM ความเร็วอย่างต่ำ 8 เท่า ขึ้นไป
- ขนาดพื้นที่แสดงผลหน้าจอ ประมาณ 800 X 600
- ความจุฮาร์ดดิสก์ 2 GB
- การ์ดแสดงผล VGA Card หรือ SVGA Card แบบ 24 BIT
- จอภาพ (Monitor) ขนาด 17 นิ้วขึ้นไป
- การ์ดเสียง (Source Card)
- ลำโพงขยายเสียง 1 คู่

2. การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์

ในการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ชุดนี้ผู้วิจัยได้กำหนดการแสดงผลของหน้าจอคอมพิวเตอร์ไว้ที่ 800 x 600 Pixels ซึ่งเป็นความละเอียดของจอภาพในระดับปานกลางที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ทั้งรุ่นเก่าหรือรุ่นใหม่สามารถแสดงผลได้ ดังนั้นก่อนที่ผู้ศึกษาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบการบรรยายชุดนี้ จะทำการศึกษบทเรียน ควรปรับความละเอียดของจอภาพให้ถูกต้อง คือ 800 x 600 Pixels ด้วย

3. การเริ่มเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ใส่แผ่น CD สื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ตัวขับ CD – ROM

2. ให้คลิกเมาส์ที่ My Computer เลือก CD Drive ที่มีแผ่น CD สื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบการย่อยอาหารอยู่ แล้วคลิกเมาส์เลือก Digestivesystem.exe เครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะเปิดไฟล์ บทเรียนหน้าแรกดังภาพ



4. รูปแบบการนำเสนอบทเรียน

4.1 หน้าแรกจะแสดงชื่อคอมพิวเตอร์มีเดีย ชื่อเรื่อง ชื่อหน่วยการเรียนรู้ป้อนออก และปุ่มเข้าสู่บทเรียน เมื่อต้องการเข้าศึกษาบทเรียนให้คลิกเมาส์ปุ่มเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้



4.2 เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหน่วย จะแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทุกหน่วยการเรียนรู้ในหน้าเมนูหลักสามารถเข้าไปศึกษารายละเอียดได้และเมื่อสิ้นสุดจะต้องกลับมาหน้าเมนูหลักเสมอ



4.3 ในบางสไลด์จะมีคำอธิบาย ผู้สอนสามารถคลิกเข้าไปเพื่อแสดงภาพเคลื่อนไหว เพื่อช่วยให้การบรรยายนั้น ทำให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น หลังจากนั้นสามารถคลิกกลับมายังหน้าเดิมที่กำลังอธิบายอยู่ได้

ที่เราเห็นขนมปังหายไปกับเพราะว่า แผลที่เรียดและที่ตรา จะมีกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่เป็นอาหาร โดยปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยภายในเซลล์แล้วดูดซึมสารอาหารที่ย่อยเป็นโมเลกุลขนาดเล็กเข้าสู่เซลล์ ขบวนการจึงค่อย ๆ หายไป

จะมีชีวิตเซลล์เดียวที่ไม่ได้สร้างชีวิตแบบผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะได้สารอาหารอย่างไรบ้าง นักเรียนลองอภิปรายกันก่อนนะครับ

จะมีชีวิตและพารามีเซียมเป็นสัตว์มีชีวิตเซลล์เดียวที่มีการย่อยอาหารภายในเซลล์ แต่จะมีวิธีการนำอาหารเข้าสู่เซลล์แตกต่างกัน จะมีชีวิตการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธี ฟาโกไซโทซิส และ พิโนไซโทซิส

อาหาร
ซูโดพอดเทียม
จะมีความ
ฟอสโฟลิพิด
พารามีเซียม
คลอโรพลาสต์
คลอโรพลาสต์

กลับ
กลับหน้าหลัก
ไปข้างหน้า

คลิกเพื่อแสดง
ภาพเคลื่อนไหว

Animation (359 x 233) (X:249; Y:62)

ฟาโกไซโทซิส

พิโนไซโทซิส

Pinocytosis in Animal Cells

Animation (408 x 295) (X:177; Y:297)

กลับ
กลับหน้าหลัก
ไปข้างหน้า

คลิกเพื่อ
กลับไปยัง
หน้าเดิม

4.4 ในบางสไลด์ที่แสดงคำถามระหว่างเรียน เพื่อฝึกให้นักเรียนตอบคำถาม พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม สามารถเชื่อมต่อไปยังเฉลยได้ เมื่อผู้สอนต้องการเฉลยในชั่วโมง เพื่อช่วยในการจดบันทึกของนักเรียนด้วย



ลองหาคอบคำถามนะครับ

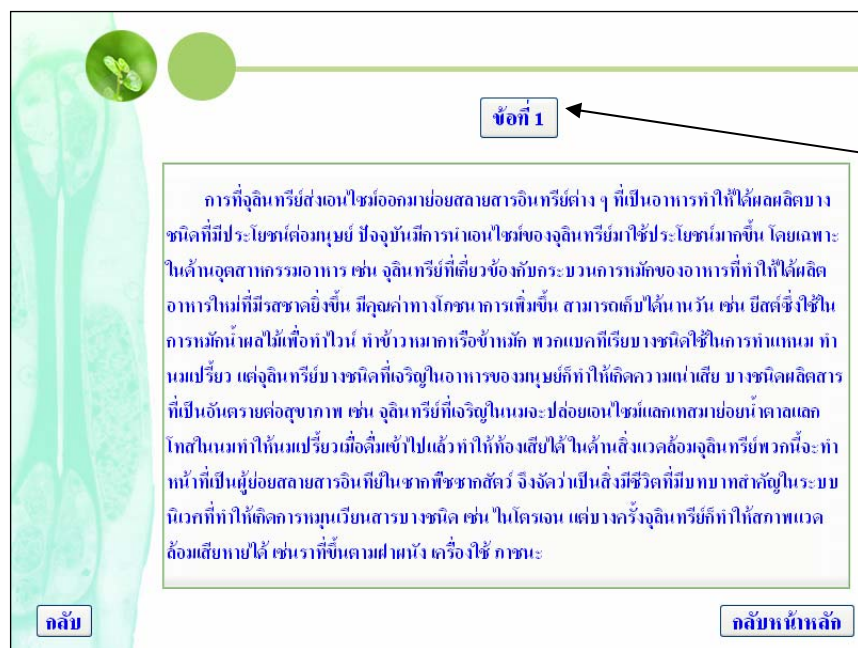
1. สิ่งมีชีวิตที่มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายนอกเซลล์ มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร
2. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่ไม่ได้ดำรงชีวิตแบบผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ จะได้รับสารอาหารอย่างไร
3. เซลล์ของสัตว์ที่เข้าสู่การกินอาหารของอาหารมีเซลล์ภายในเซลล์ของอาหารมีเซลล์ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

เฉลย

ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3

กลับ กลับหน้าหลัก ไปข้างหน้า

คลิกเพื่อไปยัง
หน้าเฉลย



ข้อที่ 1

การที่จุลินทรีย์ส่งเอนไซม์ออกมาย่อยสลายสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่เป็อาหารทำให้ได้ผลผลิตบางชนิดที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ ปัจจุบันมีการเอนไซม์ของจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์มากขึ้น โดยเฉพาะในเส้นอุตสาหกรรมอาหาร เช่น จุลินทรีย์ที่เกี่ยวกับกระบวนการหมักของอาหารที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีรสชาติเข้มข้น มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น สามารถเก็บได้นานวัน เช่น ยีสต์ซึ่งใช้ในการหมักน้ำตาลเพื่อให้ได้ไวน์ ทำข้าวหมากหรือข้าวหมก พวกแบคทีเรียบางชนิดใช้ในการทำเนย ทำนมเปรี้ยว แต่จุลินทรีย์บางชนิดที่เจริญในอาหารของมนุษย์ก็ทำให้เกิดความเสียหาย บางชนิดผลิตสารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น จุลินทรีย์ที่เจริญในนมจะปล่อยเอนไซม์แลคเตสออกมาย่อยนมให้กลายเป็นน้ำตาลกลูโคสและแลคโตสในนมเปรี้ยวเมื่อล้นเข้าไปแล้วทำให้ท้องเสียได้ในลำไส้เล็กของมนุษย์พวกนี้จะทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในซากพืชซากสัตว์ จึงจัดว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารอาหารในดิน เช่น ไนโตรเจน แต่บางครั้งจุลินทรีย์ก็ทำให้สภาพแวดล้อมเสียได้ เช่นราที่ขึ้นตามฝาผนัง เครื่องใช้ ภาชนะ

กลับ กลับหน้าหลัก ไปข้างหน้า

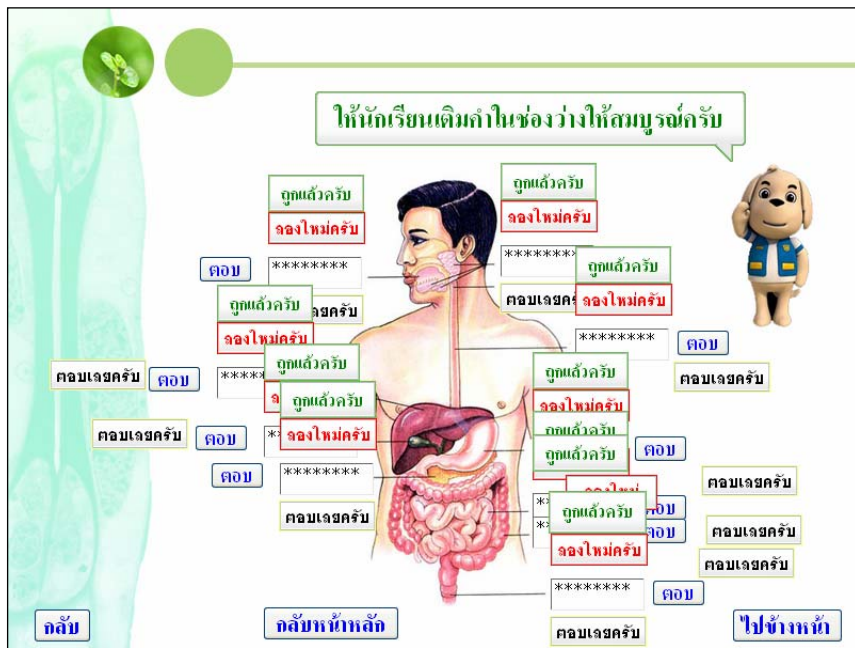
คลิกเพื่อ
กลับไปยัง
หน้าเดิม

4.5 เนื้อหา ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยเลือกคลิกเมาส์เลือกศึกษาเนื้อหา ตามหัวข้อเนื้อหาในหน้าเมนูหลัก เมื่อเข้าสู่เนื้อหาจะพบ รายละเอียดของเนื้อหานั้นๆ ปุ่มเปิด ปิดเสียงเพลง ประกอบบทเรียน ปุ่มเปิดปิดเสียง ปุ่มเลือกเรียนหน้าต่อไป หรือหน้าก่อนหน้านี้ เมื่อศึกษาบทเรียนถึงหน้าสุดท้ายของแต่ละส่วน จะพบสไลด์ที่แสดงผังมโนทัศน์ของทุกๆ หน่วยการเรียนรู้



ผังมโนทัศน์เพื่อสรุปใจความสำคัญในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4.6 สไลด์นี้ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนทบทวนชื่อ ตำแหน่งและรูปร่างของอวัยวะ โดยการพิมพ์ข้อความในช่องว่าง เมื่อคำตอบถูกต้องจะปรากฏข้อความว่า “ ถูกต้องครับ” เมื่อพิมพ์คำตอบผิดจะปรากฏข้อความว่า “ ลองใหม่อีกครับ ”



5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ เป็นวิชาชีววิทยา 1 ว 41241 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์

- การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

- การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

6. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

หน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนคาบ
1. การย่อยอาหารในจุลินทรีย์	สืบค้น อภิปราย อธิบายจำแนกและสร้างเกณฑ์ เกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ได้ ตลอดจน นำความรู้เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและมีจิตวิทยาศาสตร์	1
2. การย่อยอาหารของสัตว์	สืบค้น ทดลอง และอภิปราย อธิบาย จำแนกและสร้างเกณฑ์ เกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ ตลอดจน นำความรู้เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและมีจิตวิทยาศาสตร์	4
3. การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน	สืบค้น อภิปราย อธิบายจำแนกและสร้างเกณฑ์ เกี่ยวกับการย่อยอาหารของคน ตลอดจน นำความรู้เรื่องการย่อยอาหารของคนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและมีจิตวิทยาศาสตร์	9

7. บทบาทของผู้สอน

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ ผู้สอนมีบทบาทในการอธิบาย บรรยาย โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นส่วนเสริม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ผู้สอนมีส่วนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในการสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ส่งเสริมให้ผู้เรียนอภิปราย ร่วมกันในกลุ่ม ตอบคำถามและแนะนำให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

8. การจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร

หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาที่สอนผ่านโปรแกรมต่างๆ ในคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วย คำบรรยาย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งผู้สอนใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจในการเรียนที่มีเน้นเนื้อหาสาระ ทฤษฎี ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ในระหว่างเรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายมีขั้นตอน ดังนี้

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหา ใส่ใจในการเรียนรู้ ผู้สอนเริ่มนำเข้าสู่บทเรียนหลากหลายวิธีด้วยกัน เช่น นักเรียนสังเกตภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนหน้าจอเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ การสนทนาซักถามทั้งเนื้อหาที่เรียน ไปแล้ว การอภิปราย การทดลองปฏิบัติกิจกรรมสั้นๆ เพื่อเป็นการสร้างสถานการณ์เร้าความสนใจให้กับผู้เรียน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

8.2 ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยนักเรียนอ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ บนจอเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ แล้วแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน

8.3 ขั้นดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาจากการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปพร้อมๆ กับการบรรยายของครู ในบางชั่วโมงนักเรียน จะได้สืบค้นข้อมูล ทบทวนความรู้เดิมจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 เครื่องต่อนักเรียน 5 คน มีการอภิปรายร่วมกันในห้องเรียน หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มต่างก็ตอบคำถามในใบงาน

8.4 ขั้นสรุปโดยผู้สอน และผู้เรียนช่วยกันสรุปด้วยการอภิปราย พร้อมทั้งเขียนผังมโนทัศน์เพื่อสรุปความคิดรวบยอด

8.5 ขั้นวัดและประเมินผล วัดจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถามในใบงาน การเขียนแผนผังความคิด การทำแบบทดสอบ

9. ข้อควรระวัง

9.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ควรมีหน่วยความจำ หรือ RAM ค่อนข้างสูงเพราะคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดนี้มีการแสดงผลทั้งภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว

9.2 ไม่ควรรีบร่อนที่จะเลือกซื้อ หรือคลิกเมาส์ในส่วนของปุ่มต่างๆ ทั้งที่การแสดงผลในแต่ละส่วนยังไม่สมบูรณ์ จะทำให้ภาพเคลื่อนไหวสะดุด หรือภาพเคลื่อนไหวบางส่วนแสดงผลของบทเรียนยังไม่ครบขั้นตอนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ

9.3 การปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้งานโปรแกรมอย่างเคร่งครัด เป็นสิ่งที่ผู้ศึกษาบทเรียนควรกระทำจะช่วยให้การศึกษบทเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

10. ปัญหาและข้อแก้ไข

ปัญหา : ในแต่ละสไลด์ต่อไปนี้จะมีการเคลื่อนไหว บางครั้งอาจจะไม่แสดงผลต่อ

การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

เมื่ออาหารเคลื่อนตัวมาสู่ลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม ดูโอดินัมจะสร้างอโมเนีย กระตุ้นอโมเนียให้สร้างสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตซึ่งมีฤทธิ์เป็นเบสช่วยลดกรดในดูโอดินัม เพื่อลดความเป็นกรดของอาหาร ในลำไส้เล็กจะเกิดการย่อยโปรตีน ลิพิดและคาร์โบไฮเดรต

ดูโอดินัม

สร้าง

โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO_3)

ไปยัง

ดูโอดินัม

เพื่อลดความเป็นกรด

กลับ ไปดูภาพเคลื่อนไหว กลับหน้าหลัก ไปข้างหน้า

แผนผังความคิด

การสร้างเอนไซม์ในลำไส้เล็ก

Atkinson
(800 x 600)
(X:0; Y:0)

กลับ ไปดูภาพเคลื่อนไหว กลับหน้าหลัก ไปข้างหน้า



การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

การย่อยลิพิด
 ตัวจะสร้างน้ำเมีมาเติมไว้ที่ถุงน้ำดี น้ำดีจะช่วยกระจายทำให้ไขมันแตกตัวเป็นหยดไขมันเล็ก ๆ
 ตัวอ่อนและเซลล์ที่ผนังลำไส้เล็กจะสร้างเอนไซม์ลิพาส จะย่อยไขมันให้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล

ตัว สร้าง น้ำดี ไปยัง ถุงน้ำดี กระจาย ไขมัน
 ให้เป็น
 ตัวอ่อน สร้าง ลิพาส ย่อย ไขมันขนาดเล็ก ๆ ได้ กรดไขมันและกลีเซอรอล

คำถาม
 1. ใบคอปี้ภาพที่ใช้ที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อจุดประสงค์ที่ระบุการนำใบคอปี้มาใช้ในการเรียนการสอนชีววิทยาได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
 2. ภาพที่ถูกต้องและใช้ได้เลือกออกไปนำเสนอจะมีผลอย่างไร

กลับ ไปดูภาพเคลื่อนไหว กลับหน้าหลัก ไปข้างหน้า



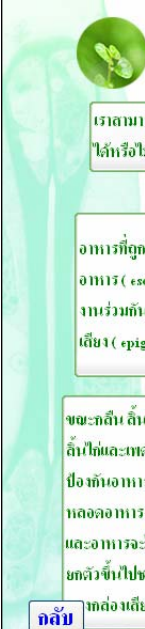
1. การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



หาเอกสารเคลื่อนที่ของไฮดราฉบับเต็ม

ให้นักเรียนกลักลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของไฮดรา
Loop คือ เคลื่อนที่เป็นวงห่วง **Invert** คือ เคลื่อนที่กลับหัว
Somersault คือ เคลื่อนที่กละเอน ศีรษะ **Climb** คือ เคลื่อนที่แบบปีนตะกอยขึ้น
Float คือ เคลื่อนที่ลอยขึ้น

กลับ ไปข้างหน้า





การกลืน (swallowing)

เราสามารรถกลืนอาหารได้พร้อมกับการหายใจได้สำเร็จไม่ควรมีอะไรที่ติดอยู่ที่คอหรือในลำคอ

อาหารที่ถูกย่อยในช่องปากจะเคลื่อนที่ไปยังหลอดอาหาร (esophagus) โดยกลืน (swallowing) ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันของคอหอย (pharynx) ที่เปิดลงลิ้นไก่ (epiglottis) และเพดานอ่อน (soft palate)

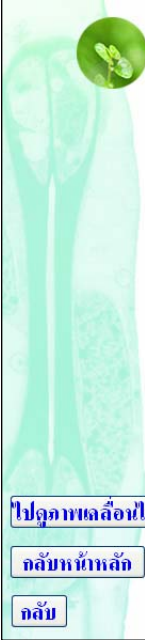
ขณะที่กลืน ลิ้นจะดันอาหารไปด้านหลังของช่องปาก อาหารจะเคลื่อนผ่านคอหอยและลงสู่หลอดอาหาร ลำไส้เล็กจะดูดน้ำและไขมันจากอาหารและขับของเสียออกจากร่างกาย





Animation
(317 x 533)
(X:452; Y:66)

กลับ
กลับหน้าหลัก
ไปข้างหน้า





การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก เริ่มต้นที่ลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) ซึ่งอาหารจะถูกย่อยโดยเอนไซม์และกรดในลำไส้เล็ก

นอกจากนี้ เอนไซม์และกรดในลำไส้เล็กยังช่วยในการดูดซึมสารอาหารเข้าสู่ร่างกาย





Animation
(317 x 533)
(X:452; Y:66)

กลับ
กลับหน้าหลัก
ไปข้างหน้า



คลิกปุ่มหยุดชั่วคราว 2 ครั้ง

ให้แก้ไขโดย :

1. ให้คลิกปุ่มหยุดชั่วคราว 2 ครั้งแล้วกดพื้นที่ว่างบนสไลด์ ถ้าโปรแกรมยังไม่ดำเนินต่อให้กดปุ่มชั่วคราวซ้ำไปมาหลายๆ ครั้ง แล้วกดพื้นที่บนสไลด์เช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าโปรแกรมจะดำเนินต่อ

แบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนวิชาชีววิทยา

เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

1. สิ่งมีชีวิตที่มีการย่อยอาหารภายนอกเซลล์ (ความรู้ - ความจำ)

- ก. พลานาเรีย พารามีเซียม
- ข. ราเมือก เห็ดเข็มทอง
- ค. ไส้เดือน มด
- ง. ฟองน้ำ พยาธิตัวดีด

2. จงจำแนกสิ่งมีชีวิต จากตารางที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สิ่งมีชีวิต	โครงสร้างระบบการย่อยอาหาร	ส่วนที่สำคัญ	การพัฒนาการระบบการย่อย
A	ไม่พัฒนา	โคเอโนไซต์	ช่องเปิด 2 ทาง
B	สมบูรณ์	กิน	ย่อยในเซลล์
C	ไม่สมบูรณ์	เทนท์เคิล	ช่องเปิดทางเดียว
D	สมบูรณ์	กิน	ต่อมสร้างเอนไซม์

สิ่งมีชีวิต A B C และ D คืออะไร เรียงตามลำดับ (ทักษะกระบวนการ : การจำแนก)

- ก. ไฮดรา ฟองน้ำ พยาธิไส้เดือน ตั๊กแตน
- ข. ไส้เดือน ฟองน้ำ แมงมุม ไฮดรา
- ค. ฟองน้ำ ไส้เดือน ไฮดรา แมงมุม
- ง. ตั๊กแตน ไฮดรา ฟองน้ำ พยาธิไส้เดือน

3. พารามีเซียมนำอาหารเข้าสู่เซลล์ได้อย่างไร (ความรู้ ความจำ)

- ก. ใช้ไซโทพลาสซึมโอบล้อมอาหาร
- ข. แพร่เข้าสู่เซลล์โดยตรง
- ค. ใช้ซีเลียโบกพัดอาหารเข้าช่องปาก
- ง. ส่งผ่านทางเซลล์คอลลาร์

4. อะมีบนำอาหารเข้าสู่เซลล์ได้อย่างไร (ความรู้ ความจำ)
 - ก. ฟาโกไซโทซิส
 - ข. แพร่เข้าสู่เซลล์
 - ค. ใช้ซิเลียนำอาหารเข้าสู่เซลล์
 - ง. ใช้เข็มพิษจับอาหาร

5. มนุษย์นำจุลินทรีย์มาใช้ในอุตสาหกรรมด้านอาหาร เนื่องจากเราทราบว่า (การประยุกต์)
 - ก. ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์
 - ข. สร้างเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารนอกเซลล์
 - ค. มีการย่อยอาหารภายในเซลล์
 - ง. เลี้ยงง่าย ราคาถูกและโตเร็ว

6. สัตว์ที่มีวิวัฒนาการของระบบทางเดินอาหารสูงที่สุดคือ (ความเข้าใจ)
 - ก. ไฮดรา
 - ข. พารามีเซียม
 - ค. ไส้เดือนดิน
 - ง. ไก่

7. เพราะเหตุใดสัตว์กินพืชจึงต้องกินอาหารปริมาณมากกว่าสัตว์กินเนื้อ (ความเข้าใจ)
 - ก. อาหารของสัตว์กินพืชมีกากอาหารมากแต่มีสารอาหารน้อย
 - ข. สัตว์กินพืชมีขนาดใหญ่กว่าสัตว์กินเนื้อ
 - ค. สัตว์กินพืชมีความต้องการพลังงานสูงกว่าสัตว์กินเนื้อ
 - ง. สัตว์กินพืชมีระบบทางเดินอาหารยาวกว่า

8. ทำไมจึงกล่าวว่า การย่อยอาหารสิ้นสุดที่ลำไส้เล็กเท่านั้น (ความเข้าใจ)
 - ก. ลำไส้ใหญ่มีเพียงการย่อยเชิงเคมีเท่านั้น
 - ข. ลำไส้ใหญ่ไม่มีเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยอาหาร
 - ค. ลำไส้ใหญ่มีเพียงการย่อยเชิงกลเท่านั้น
 - ง. ลำไส้ใหญ่เป็นเพียงทางผ่านของกากอาหารเท่านั้น

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อที่ 9 – 10

นักเรียนกลุ่มหนึ่ง ศึกษากระบวนการทางเดินอาหารของปลาโดยวัดความยาวของระบบทางเดินอาหาร จากตัวอย่างปลาทั้ง 4 ชนิด และบันทึกผลในตารางต่อไปนี้ (ทักษะกระบวนการ : การตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป)

ชนิดของปลา	อาหารที่กิน	ความยาวระบบทางเดินอาหาร (cm)
ปลาช่อน	กินพืช	30
ปลาดุก	กินพืช	37
ปลาตะเพียน	กินสัตว์	150
ปลานิล	กินสัตว์	227

9. นักเรียนกลุ่มนี้ ควรสรุปการทดลองได้อย่างไร

- ก. ปลาช่อนและปลาดุกมีระบบทางเดินอาหารยาว
- ข. ปลาตะเพียนและปลานิลมีระบบทางเดินอาหารสั้น
- ค. ปลา กินพืชมีระบบทางเดินอาหารยาวกว่าปลา กินสัตว์
- ง. ปลา กินสัตว์มีระบบทางเดินอาหารยาวกว่าปลา กินพืช

10. นักเรียนคนหนึ่งในกลุ่ม ได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง มา ก่อนหน้านี้แล้ว พบว่า สัตว์เคี้ยวเอื้องมีส่วนของกระเพาะอาหารยาวถึง 4 ส่วน อาหารของสัตว์ ชนิดนี้ คือ พืช ซึ่งมีสารอาหารน้อย ในขณะที่ทางเดินอาหารของสิงโต มีกระเพาะอาหารเพียง แต่กระเพาะเดียว อาหารของสิงโต คือ เนื้อสัตว์ซึ่งมีสารอาหารมาก จากการศึกษากระบวนการทางเดินอาหารของปลาข้างต้น นักเรียนในกลุ่มควรจะลงความเห็นอย่างไร (ทักษะกระบวนการ : การลง ความคิดเห็น)

- ก. ปลา กินสัตว์น่าจะคล้ายกับสัตว์เคี้ยวเอื้อง
- ข. ปลา กินพืชน่าจะคล้ายกับสิงโต
- ค. ปลา กินพืชน่าจะคล้ายกับสัตว์เคี้ยวเอื้อง
- ง. ทั้งปลา กินพืชและปลา กินสัตว์น่าจะคล้ายๆ กับสิงโต

11. หน้าที่ของกระเพาะอาหาร คือ (ความรู้ ความจำ)

- ก. สร้างเอนไซม์อะมิโนเปปติเดส
- ข. สร้างเอนไซม์เอนเทอโรโคเนส
- ค. สร้างเอนไซม์เพปซิโนเจน
- ง. ดูดซึมสารอาหารที่ได้จากการย่อยเข้าสู่เซลล์

12. อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยลิพิด (ความเข้าใจ)

- ก. ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก
- ข. กระเพาะอาหาร ตับ ลำไส้เล็ก
- ค. ตับ ลำไส้เล็ก ตับอ่อน
- ง. ลำไส้เล็ก ตับอ่อน ลำไส้ใหญ่

13. จงสังเกตภาพข้างล่าง

อวัยวะต่อไปนี้ควรจะพบเอนไซม์ชนิดใด (ทักษะกระบวนการ : การสังเกต)

- ก. ทริปซิน
- ข. อะไมเลส
- ค. เอนเทอโรไคเนส
- ง. เพปซิน



14. เมื่อนักเรียนรับประทานขนมปังแล้ว เคี้ยวไปสักครู่หนึ่ง แล้วรู้สึกว่ามีรสหวาน นักเรียนคิดว่าน่าจะเป็นสารอาหารชนิดใด (ความเข้าใจ)

- ก. กลูโคส
- ข. กรดอะมิโน
- ค. กรดไขมัน
- ง. กลิเซอรอล

15. การเคลื่อนที่ของอาหารแบบ เพอริทัลซิส ช่วยทำให้ (ความเข้าใจ)

- ก. อาหารเคลื่อนที่เร็วขึ้น
- ข. อาหารถูกย่อยได้เร็วขึ้น
- ค. เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสให้กับอาหาร
- ง. ป้องกันไม่ให้อาหารย้อนกลับ

16. จงจำแนกสิ่งมีชีวิตที่มีกระเพาะพักอาหารและกิน ช่วยในการบดอาหารให้มีขนาดเล็กลงได้ (ทักษะกระบวนการ : การจำแนก)

- | | | | |
|---------------------|-------------|--------|-------|
| 1) ตั๊กแตน | 2) ไส้เดือน | 3) วัว | 4) นก |
| ก. ตั๊กแตน ไส้เดือน | | | |
| ข. นก ไส้เดือน | | | |
| ค. วัว ไส้เดือน | | | |
| ง. นก ตั๊กแตน | | | |

17. ในการทำสตีก บางครั้งพ่อครัวจะใส่น้ำสับปะรดในการหมักเนื้อ เพื่อให้เนื้อนุ่มขึ้น ทำให้เคี้ยวง่าย เนื่องจากสาเหตุใด (การประยุกต์)

- ก. น้ำสับปะรดมีเอนไซม์ช่วยย่อยลิพิด
- ข. น้ำสับปะรดมีเอนไซม์ช่วยย่อยคาร์โบไฮเดรต
- ค. น้ำสับปะรดมีเอนไซม์ช่วยย่อยโปรตีน
- ง. น้ำสับปะรดมีเอนไซม์ช่วยเร่งให้เนื้อคงสภาพเดิมอยู่ได้นาน

18. คนที่เป็นโรคตับแข็งจะมีผลกระทบต่อการย่อยสารอาหารประเภทใด (ความเข้าใจ)

- ก. โปรตีน
- ข. ลิพิด
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. วิตามิน

19. ถ้านาย A ป่วยเป็นโรคมะเร็งลำไส้เล็ก จนทำให้ต้องตัดลำไส้เล็กออก นักเรียนคิดว่านาย A จะมีปัญหาในการย่อยอาหารชนิดใดมากที่สุด (การประยุกต์)

- ก. ไขมัน
- ข. วิตามิน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. โปรตีน

20. เอนไซม์ที่พร้อมทำงานคือ (ความรู้ ความจำ)

- ก. โพรคาร์บอกซีเพปติเดส
- ข. เพปซินोजেন
- ค. ทริปซินोजেন
- ง. ไคโมทริปซิน

21. นักเรียนกลุ่มหนึ่ง ศึกษาสารที่พบในระบบทางเดินอาหารของคน ปรากฏว่ามี ดังต่อไปนี้

- 1) อะไมเลส 2) เพปซิน 3) ลิเพส 4) โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต

จงจำแนกว่าสารใดที่พบในลำไส้เล็กเท่านั้น (ทักษะกระบวนการ : การจำแนก)

- ก. 1 และ 2
- ข. 2 และ 3
- ค. 3 และ 4
- ง. 1 และ 4

22. สารอาหารประเภทใดถูกดูดซึมเข้าสู่หลอดเลือด (ความรู้ ความจำ)
- กรดอะมิโน
 - เพปไทด์
 - วิตามิน
 - กลีเซอรอล
23. ทำไมเวลาคนดื่มแอลกอฮอล์ในขณะที่ท้องว่าง จึงรู้สึกเมาเร็วกว่าปกติ (การประยุกต์)
- แอลกอฮอล์ถูกดูดซึมได้ดีในลำไส้เล็ก
 - แอลกอฮอล์ถูกดูดซึมได้ดีในปาก
 - แอลกอฮอล์ถูกดูดซึมได้ดีในกระเพาะอาหาร
 - แอลกอฮอล์ถูกดูดซึมได้ดีในทุกๆ ที่
24. ลำไส้ใหญ่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างไร (ความเข้าใจ)
- กำจัดกากอาหารออกจากร่างกายในรูปอุจจาระ
 - มีแบคทีเรียช่วยสังเคราะห์วิตามิน A
 - ดูดน้ำและแร่ธาตุกลับเข้าสู่ร่างกาย
 - ช่วยย่อยสารอาหารบางชนิดที่เหลือจากการย่อยของลำไส้เล็ก
- เฉพาะข้อ 1
 - ข้อ 1 และ 3
 - ข้อ 1, 2 และ 3
 - ข้อ 1, 2, 3 และ 4
25. ถ้าผนังลำไส้ใหญ่ถูกรบกวนด้วยเชื้อหิวทกโรค จะทำให้ผนังลำไส้ใหญ่ดูดน้ำและแร่ธาตุ กลับได้น้อยกว่าปกติ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย (การประยุกต์)
- ท้องผูก ถ่ายไม่ออก
 - กากอาหารย่อยยาก
 - ถ่ายเป็นของเหลว
 - ร่างกายสดชื่น

26. เมื่อท่านรับประทานขนมปังทาเนย ตามด้วยข้าวหมูแฮม ไข่ดาว ท่านคิดว่าอาหารชนิดใด ถูกย่อยเป็นอันดับแรก (การประยุกต์)

- ก. หมูแฮม ไข่ดาว
- ข. ขนมปัง ข้าว
- ค. ไข่ดาว เนย
- ง. ขนมปัง หมูแฮม

27. ถัารับประทานแป้งมากๆ บริเวณใดที่จะทำงานหนักที่สุด (ความเข้าใจ)

- ก. ปาก กระเพาะอาหาร
- ข. กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่
- ค. ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่
- ง. ปาก ลำไส้เล็ก

28. ถ้าตัดถุงน้ำดีออก นักเรียนคิดว่าจะมีผลกระทบต่อการทำงานของอาหารประเภทใด (ความเข้าใจ)

- ก. โปรตีน
- ข. วิตามิน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. ลิพิด

29. บุคคลที่มีโอกาสเป็นโรคกระเพาะอาหารมากที่สุดคือ (การประยุกต์)

- ก. แคนไม่รับประทานแอลกอฮอล์เพราะถูกดูดซึมเร็วในกระเพาะอาหาร
- ข. บีรับประทานข้าวให้ตรงเวลาเพื่อไม่ให้กระเพาะอาหารถูกย่อยด้วยเอนไซม์เพปซิน
- ค. กอล์ฟกินยาในขณะท้องว่างเพื่อให้ยาออกฤทธิ์ได้ดีที่สุด
- ง. ไมค์ออกกำลังกายทุกวัน เพื่อผ่อนคลายความเครียด

30. นักเรียนสามารถกลืนน้ำลายพร้อมกับการหายใจได้หรือไม่

- ก. ได้ เพราะหลอดลมกับหลอดอาหารแยกกัน
- ข. ไม่ได้ เพราะมีฝาปิดกล่องเสียงปิดหลอดอาหาร
- ค. ไม่ได้ เพราะมีฝาปิดกล่องเสียงปิดหลอดลม
- ง. ได้ เพราะฝาปิดกล่องเสียงปิดหลอดลมอยู่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารในจุลินทรีย์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการ สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ 4 :

สำรวจ ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายการรักษา คุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้น อภิปราย อธิบาย จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

6. ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการย่อยอาหารในจุลินทรีย์ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. อธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในจุลินทรีย์
3. จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์
4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (ม.8.1 ข้อ 1 – 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ : นักเรียน

1. อธิบายการย่อยอาหารภายใน และภายนอกเซลล์ของจุลินทรีย์ได้
2. สร้างผังมโนทัศน์การย่อยอาหารภายในและภายนอกเซลล์ของจุลินทรีย์ได้
3. นำความรู้จากการย่อยอาหารภายนอกเซลล์ไปใช้ในชีวิตประจำวันมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

8. สาระสำคัญ

กระบวนการย่อยอาหารจุลินทรีย์เป็นการปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารภายนอกเซลล์ แล้วดูดซึมโมเลกุลที่เล็กลงแล้วเข้าไปภายในเซลล์ แบคทีเรียบางชนิดสามารถย่อยสารอินทรีย์ ที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้ อะมีบานำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยโอบล้อมเรียกว่าฟาโกไซโทซิส พารามีเซียม ใช้วิธีโบกพัดเข้าเซลล์ เมื่ออาหารเข้าสู่แวคิวโอลของอะมีบาและพารามีเซียมแล้ว พุดแวคิวโอลจะไปรวมกับไลโซโซม เอนไซม์ในไลโซโซมจะย่อยอาหารให้เล็กลงแล้วลำเลียงไปทั่วเซลล์ ส่วนกากอาหารจะถูกลำเลียงออกด้วยวิธีเอกโซไซโทซิส คือ แวกิวโอลจะเข้าไปใกล้เยื่อหุ้มเซลล์ให้กากอาหารซึมออกไป

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 นักเรียนสังเกตขนมปังที่ขึ้นรา ในภาพจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครูถามนักเรียนว่าทำไมขนมปังจึงหายไป นักเรียนต่างก็ตอบคำถาม

1.2 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันยกตัวอย่างการกินอาหารของสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ ร่วมกันอภิปรายถึงการกินอาหารของจุลินทรีย์ ได้แก่ รา พารามีเซียม และอะมีบา รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ และการนำไปใช้ประโยชน์

1.3 ให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ จากเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องการย่อยอาหารในจุลินทรีย์

2. ขั้นสอน

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน หลังจากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นการกินอาหารของ พารามีเซียมจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในระหว่างพารามีเซียม และอะมีบากำลังกินอาหารจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันถึงการกินอาหารของพารามีเซียม

2.2 ครูตั้งคำถามเพื่อให้ นักเรียนอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน โดยคำถาม มีดังต่อไปนี้

- สิ่งมีชีวิตที่มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายนอกเซลล์ มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

- สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่ไม่ได้ดำรงชีวิตแบบผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ จะได้สารอาหารอย่างไร

- เซลล์ของยีสต์เมื่อเข้าสู่การกินอาหารของพารามีเซียมภายในเซลล์ของพารามีเซียมแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร แล้วตอบลงในใบงานเรื่อง การย่อยอาหารในจุลินทรีย์

2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นข้อมูลการย่อยอาหารในจุลินทรีย์

2.4 นักเรียนศึกษาข้อมูลการนำแนวคิดในการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเสนอแนวคิดในการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างอื่น นอกเหนือจากที่ครูยกตัวอย่างในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์

3. ขั้นสรุป

ครูช่วยนักเรียนสรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์อีกครั้งหนึ่งจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นผังมโนทัศน์ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนผังมโนทัศน์ของกลุ่มตนเองเกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์เช่นกัน

10. สื่อ / นวัตกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

- คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

11. การวัดผลและประเมินผล

11.1 วิธีการวัดและประเมินผล

11.1.1 สังเกตพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

11.1.1.1 ความรับผิดชอบ

11.1.1.2 ความสนใจและตั้งใจเรียน

11.1.1.3 ความกระตือรือร้น

11.1.1.4 ความซื่อสัตย์

11.1.2 การตรวจผลงาน

- ผังมโนทัศน์

11.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

11.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

11.2.2 แบบประเมินผังมโนทัศน์

11.2.3 ใบงาน

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

1. พุทธิพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจการย่อยอาหารในจุลินทรีย์
2. ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ สังเกต จำแนกการย่อยอาหารในจุลินทรีย์ได้
3. จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

11.3 เกณฑ์การตัดสิน

11.3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3

11.3.2 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

11.3.3 แบบประเมินผังมโนทัศน์ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบงานเรื่อง การย่อยอาหารของจุลินทรีย์

ชื่อ เลขที่ ชั้น

1. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่ไม่ได้ดำรงชีวิตแบบผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะได้สารอาหารอย่างไร

.....

.....

.....

2. เซลล์ของยีสต์เมื่อเข้าสู่การกินอาหารของพารามีเซียมภายในเซลล์ของพารามีเซียมแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

3. สิ่งมีชีวิตที่มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายนอกเซลล์ มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

.....

.....

.....

4. แนวคิดในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

.....

.....

5. การย่อยอาหารของอะมีบาและพารามีเซียมเกิดที่ส่วนใดของเซลล์ และสัตว์ชนิดใดมีการย่อยอาหารทั้งในเซลล์และนอกเซลล์

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม

1.
2.
3.
4.
5.

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
ความรับผิดชอบ			
1. การพึ่งตนเองในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ			
2. ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์ ตรงเวลา			
3. ทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเต็มความสามารถ			
4. ความพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น			
ความสนใจและตั้งใจเรียน			
1. สนใจ ตั้งใจฟังผู้สอน			
2. มีความกระตือรือร้นสม่ำเสมอ			
3. ร่วมกิจกรรมสม่ำเสมอ			
4. จดบันทึกสาระสำคัญ			
ความซื่อสัตย์			
1. เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น			
2. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน			
3. บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงไม่ใช้ความคิดเห็นไปเกี่ยวข้อง			
4. เห็นคุณค่าของการนำเสนอข้อมูลตามความจริง			
ความมีระเบียบวินัย			
1. เข้า-ออกห้องเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด			
2. มีวาจาและแต่งกายสุภาพเรียบร้อย			
3. งานที่มอบหมายมีความสะอาด เรียบร้อย			

เกณฑ์การให้คะแนน

3 คะแนน = ดี 2 คะแนน = ปานกลาง 1 คะแนน = ปรับปรุงให้เป็นระเบียบ

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

แบบประเมินผังมโนทัศน์

กลุ่มที่/ เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		เนื้อหา	การลำดับเนื้อหา	ความคิดสร้างสรรค์
1				
1				
2				
3				
4				
5				
2				
1				
2				
3				
4				
5				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

เนื้อหา

- 0 คะแนน ไม่ได้แสดงเนื้อหาที่เรียน ไม่มีการสรุปใจความสำคัญ
- 1 คะแนน แสดงเนื้อหาที่เรียนยังไม่ครบถ้วน แต่ไม่ได้สรุปใจความสำคัญหลัก
- 2 คะแนน แสดงเนื้อหาที่เรียนครบถ้วน แต่ยังไม่สรุปใจความสำคัญหลัก
- 3 คะแนน แสดงเนื้อหาที่เรียนครบถ้วน มีการสรุปใจความสำคัญหลักอย่างชัดเจน

การลำดับเนื้อหา

- 0 คะแนน ไม่มีการลำดับความสำคัญของมโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รองและมโนทัศน์ย่อย
- 1 คะแนน มีมโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รองและมโนทัศน์ย่อยแต่ไม่มีการลำดับความสำคัญ
- 2 คะแนน มีการลำดับมโนทัศน์บ้าง แต่มีการลำดับความสำคัญไม่ครบ
- 3 คะแนน มีการลำดับมโนทัศน์หลักไปสู่มโนทัศน์ย่อยครบถ้วนสมบูรณ์ได้ใจความสมบูรณ์

ความคิดสร้างสรรค์

- 1 คะแนน ผังมโนทัศน์เหมือนกับสื่อเดิมอย่างเดียว
- 2 คะแนน ผังมโนทัศน์แตกต่างจากสื่อเดิมบ้าง
- 3 คะแนน ผังมโนทัศน์จากสื่อเดิมมาประยุกต์เป็นของตนเองเป็นส่วนใหญ่
- 4 คะแนน ประยุกต์จากสื่อเดิม เป็นผังมโนทัศน์ที่เกิดจากความคิดใหม่ ๆ ไม่เหมือนสื่อเดิม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ว.1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว.8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ ๔ :

สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิต และในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้น อภิปราย อธิบาย จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

6. ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. อธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
3. จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (ม.8.1 ข้อ 1 – 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน

1. อธิบายการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
2. สร้างผังมโนทัศน์การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
3. นำความรู้จากการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดี ต่อวิทยาศาสตร์

8. สารสำคัญ

พองน้ำลำตัวมีรูอยู่โดยรอบ ผังภายในมีเซลล์โคเอโนไซต์ซึ่งมีแฟลเจลลัมและมีปลอกหุ้มจะใช้แฟลเจลลัมโบกพัดอาหารเข้าไปในปลอก แล้วอาหารจะเข้าเซลล์โดยวิธีฟาโกไซโตซิส ย่อยอาหาร ในแวคิวโอล ไฮโดรามีช่องเปิดทางเดียวและมีเทนต์เคลือบอยู่รอบๆ คอยจับเหยื่อส่งเข้าปาก เซลล์บุช่องภายในลำตัวจะสร้างเอนไซม์มาย่อยอาหาร หนอนตัวแบน มีทางเดินอาหารยาว ตามลำตัว มีคอหอยลักษณะเหมือนวงใช้ดูดอาหาร อาหารจะถูกย่อยในทางเดินอาหาร กากอาหารถูกขับออกทางปากใส่เดือนดินและสัตว์ขาปล้อง ปลายข้างหนึ่งของทางเดินอาหารเป็นทางเข้าอีกทางหนึ่งเป็นทางออกของกากอาหาร

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ให้นักเรียนสังเกตภาพการย่อยอาหารของไฮดราจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนจะอธิบายภาพที่สังเกตได้อย่างไร นักเรียนต่างก็ตอบคำถาม

1.2 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันยกตัวอย่างการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ เช่น พองน้ำ พลานาเรีย ใส่เดือนดิน แมลง ร่วมกันอภิปรายถึงกระบวนการย่อยอาหาร รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และการนำไปใช้ประโยชน์

1.3 ให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ จากเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

2. ขั้นสอน

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน หลังจากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นการกินอาหารของไฮดรา ฟองน้ำ พลาเนเรีย พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันถึงการกินอาหารของไฮดรา ฟองน้ำ พลาเนเรีย พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง

2.2 ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน โดยคำถามมีดังต่อไปนี้

- การย่อยอาหารของฟองน้ำ เหมือนหรือแตกต่างกับอะมีบา และพารามีเซียมอย่างไร

- วิธีการนำอาหารเข้าสู่ร่างกายของฟองน้ำและไฮดราแตกต่างกันอย่างไร

- ทางเดินอาหารของพลาเนเรียที่นักเรียนสังเกตได้มีลักษณะแตกต่างจากไฮดราหรือไม่ อย่างไรแล้วตอบลงในใบงานเรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

2.4 ครูอธิบายเกี่ยวกับสัตว์ที่เริ่มมีระบบทางเดินอาหารแต่ไม่สมบูรณ์ได้แก่ ไฮดรา พลาเนเรีย และสัตว์ที่มีระบบทางเดินอาหารสมบูรณ์เป็นชนิดแรก คือ ไส้เดือนดิน และสัตว์อื่นๆ เช่น แมลง โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการอธิบาย

2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นข้อมูลการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

3. ขั้นสรุป

ครูช่วยนักเรียนสรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์อีกครั้งหนึ่งจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นผังมโนทัศน์ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนผังมโนทัศน์ของกลุ่มตนเองเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเช่นกัน

10. สื่อ / วัสดุกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

- คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

11. การวัดผลและประเมินผล

11.1 วิธีการวัดและประเมินผล

11.1.1 สังเกตพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

11.1.1 ความรับผิดชอบ

11.1.2 ความสนใจและตั้งใจเรียน

11.1.3 ความกระตือรือร้น

11.1.4 ความซื่อสัตย์

11.1.2 การตรวจผลงาน

11.1.2.1 ผังมโนทัศน์

11.1.2.2 ใบงาน

11.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

11.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

11.2.2 แบบผังมโนทัศน์

11.2.3 ใบงาน

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

1. พุทธพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
2. ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์จำแนกการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้
3. จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

11.3 เกณฑ์การตัดสิน

11.3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3

11.3.2 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

11.2.3 แบบประเมินผังมโนทัศน์ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบงานเรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ชื่อ เลขที่ ชั้น

1. การย่อยอาหารของฟองน้ำ เหมือนหรือแตกต่างจากก้นหมีและพารามีเซียมอย่างไร

.....

.....

.....

2. วิธีการนำอาหารเข้าสู่ร่างกายของฟองน้ำและไฮดราแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

3. ทางเดินอาหารของปลานานาเรียนที่นักเรียนสังเกตได้มีลักษณะแตกต่างจากไฮดราหรือไม่
อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. แนวคิดในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ไปใช้ประโยชน์

[illegible]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการ สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ ๔ :

สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิต และในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้น อภิปราย อธิบาย จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

6. ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. อธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
3. จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (ม.8.1 ข้อ 1 – 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน

1. อธิบายการย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
2. สร้างผังมโนทัศน์การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
3. ทดลองเกี่ยวกับทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
4. นำความรู้จากการย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

8. สารสำคัญ

สัตว์มีกระดูกสันหลังมีระบบทางเดินอาหารเริ่มจากปาก คอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และทวารหนัก สัตว์กินพืชจะมีระบบทางเดินอาหารยาวกว่าสัตว์กินสัตว์ สัตว์บางชนิดเช่น เป็ด ไก่ จะมีกระเพาะอาหารสำหรับเก็บอาหารแล้วส่งต่อไปยังก้นซึ่งทำหน้าที่ช่วยบดอาหารให้มีขนาดเล็กลง แล้วส่งต่อไปยังกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก กระเพาะอาหารของวัวแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1. รูเมนหรือผ้าชีรัว มีแบคทีเรียและโปรโตซัวช่วยย่อยเซลลูโลส มีจุลินทรีย์สังเคราะห์กรดอะมิโนจากยูเรีย และมีแอมโมเนียที่เกิดจากการหมัก และมีการสังเคราะห์กรดไขมัน และวิตามินบี 12
2. โอมาซัมหรือสามสิบกลีบ ทำหน้าที่หลั่งเอนไซม์ออกมาย่อยอาหาร
3. เรติคิวลัมหรือรังผึ้ง ทำหน้าที่บดและผสมอาหาร
4. อะโบมาซัม ทำหน้าที่บดและผสมอาหาร

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนจากสัปดาห์ที่แล้ว จากนั้นให้นักเรียนยกตัวอย่างว่า สัตว์ที่กินอาหารแตกต่างกัน น่าจะมีทางเดินอาหารเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพื่อเป็น

การพิสูจน์ว่า นักเรียนคิดถูกต้องหรือไม่ โดยการศึกษาทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด

2. ขั้นสอน

2.1 ครูบอกจุดประสงค์การทดลอง และขั้นตอนในการทำการทดลองทั้งหมด นักเรียนจะได้ศึกษาเรื่องทางเดินอาหารของปลากินพืชและปลากินสัตว์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียก่อน แล้วจึงไปทำการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปและนำเสนอผลการทดลองเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในห้อง

2.3 ครูสรุป และอธิบายเพิ่มเติมว่า สัตว์ประเภทเดียวกันที่กินอาหารต่างกัน จะมีความยาวของทางเดินอาหารต่างกัน เช่น สัตว์กินพืชเป็นอาหารจะมีทางเดินอาหารยาวกว่าสัตว์กินสัตว์เป็นอาหาร

2.4 ครูอธิบายทางเดินอาหารของนก สัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น วัว ควาย โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการอธิบาย

2.5 นักเรียนวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของลักษณะและหน้าที่ของกระเพาะอาหารแต่ละส่วนของระบบทางเดินอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง ต่อจากนั้น ให้นักเรียนตอบคำถามลงในใบงาน เรื่องการย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ครูตั้งคำถามว่า

- กระเพาะอาหารของวัวแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่อะไรบ้าง และมีผลดีอย่างไร
- สัตว์เคี้ยวเอื้องได้โปรตีนมาจากแหล่งใด
- เพราะเหตุใดสัตว์กินพืชจึงต้องกินอาหารมากกว่าสัตว์กินเนื้อ
- ถ้าในกระเพาะอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องปราศจากจุลินทรีย์ จะมีผลต่อการย่อยอย่างไรและความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นความสัมพันธ์แบบใด

2.6 ครูและนักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นและทดลองการย่อยอาหารของสัตว์

2.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิดในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ไปใช้ประโยชน์

3. ขั้นสรุป

ครูช่วยนักเรียนสรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังอีกครั้งหนึ่ง จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นผังมโนทัศน์ จากนั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนผังมโนทัศน์ของกลุ่มตนเอง เกี่ยวกับการย่อยอาหารของสัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง

10. สื่อ / นวัตกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
2. ปลาที่กินพืชและปลากินสัตว์

11. การวัดผลและประเมินผล

11.1 วิธีการวัดและประเมินผล

11.1.1 สังเกตพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 11.1.1.1 ความรับผิดชอบ
- 11.1.1.2 ความสนใจและตั้งใจเรียน
- 11.1.1.3 ความกระตือรือร้น
- 11.1.1.4 ความซื่อสัตย์

11.1.2 การตรวจผลงาน

- แผนผังความคิด

11.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

- 11.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
- 11.2.2 แบบประเมินผังมโนทัศน์
- 11.2.3 ใบงาน
- 11.2.4 แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการ

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

1. พุทธิพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
2. ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์จำแนก การลงความคิดเห็นการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังได้
3. จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

11.3 เกณฑ์การตัดสิน

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3
2. ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3. แบบประเมินผังมโนทัศน์ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติการ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

ใบงานเรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ชื่อ เลขที่ ชั้น

1. ทางเดินอาหารของสัตว์ที่นักเรียนศึกษา เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และสัมพันธ์กับอาหารที่กินอย่างไร

.....

.....

.....

2. กระเพาะอาหารของวัวแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่อะไรบ้าง และมีผลดีอย่างไร

.....

.....

.....

3. สัตว์เคี้ยวเอื้องได้โปรตีนมาจากแหล่งใด

.....

.....

.....

4. เพราะเหตุใดสัตว์กินพืชจึงต้องกินอาหารมากกว่าสัตว์กินเนื้อ

.....

.....

.....

5. ถ้าในกระเพาะอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องปราศจากจุลินทรีย์ จะมีผลต่อการย่อยอย่างไร และความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นความสัมพันธ์แบบใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินทักษะการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มที่/ เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		การจำแนก	การบันทึกผลการทดลอง	การแปรผลและสรุปผล
1				
1				
2				
3				
4				
5				
2				
1				
2				
3				
4				
5				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

การจำแนก

- 1 คะแนน ไม่สามารถจำแนกปลากินพืชออกจากปลากินสัตว์ได้
- 2 คะแนน จำแนกปลากินพืชออกจากปลากินสัตว์แต่ไม่ทราบเกณฑ์ที่ใช้จำแนก
- 3 คะแนน จำแนกปลากินพืชออกจากปลากินสัตว์โดยระบุเกณฑ์ในการจำแนกได้

การบันทึกผลการทดลอง

- 1 คะแนน มีข้อมูลน้อยมาก ขาดการสังเกตที่เชื่อถือได้
- 2 คะแนน การบันทึกข้อมูลรายละเอียดสำคัญหายไป ยังต้องปรับปรุง
- 3 คะแนน การบันทึกข้อมูลอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ต้องปรับปรุงบางส่วน
- 4 คะแนน เก็บรายละเอียดข้อมูลสำคัญครบถ้วน แต่ยังขาดรายละเอียดปลีกย่อย
- 5 คะแนน บันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง เก็บรายละเอียดได้ครบถ้วน สมบูรณ์ทุกส่วน

การแปรและสรุปผลการทดลอง

- 1 คะแนน ยังแปรผลการทดลองไม่ถูกต้อง แต่ยังเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาอยู่บ้าง
- 2 คะแนน แปลและสรุปผลได้บ้าง แต่ผิดพลาดต้องช่วยเหลือแนะนำ
- 3 คะแนน แปลและสรุปผลได้ดี แต่เนื้อหายังไม่กระชับ และยังขาดเนื้อหาสำคัญบางส่วน
- 4 คะแนน แปลและสรุปผลได้ดี มีรายละเอียดถูกต้อง แต่ไม่เป็นขั้นตอน
- 5 คะแนน แปลและสรุปผลได้ถูกต้อง ครบถ้วน เป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

เรื่อง อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ว1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ ๔ :

สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิต และในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้น อภิปราย อธิบาย ลงความเห็นเกี่ยวกับเกี่ยวกับอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

6. ตัวชี้วัด

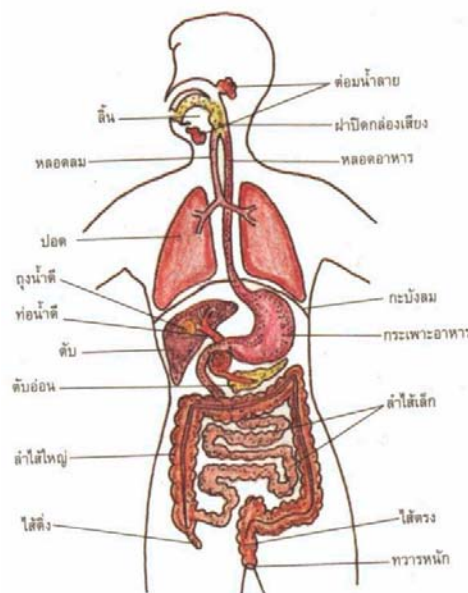
1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. อธิบายเกี่ยวกับอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
3. จำแนกเกี่ยวกับอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (ม.8.1 ข้อ 1 – 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน

1. อธิบายอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
2. จำแนกอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน
3. นำความรู้จากอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคนไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

8. สำคัญ

ระบบการย่อยอาหารของคนเริ่มจากปากโดยมีฟันทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหาร หลังจากนั้นอาหารจะถูกส่งมายังหลอดอาหารโดยผ่านกระบวนการกลืนอาหารเคลื่อนที่ผ่านหลอดอาหารด้วยกระบวนการเพอริทาลซิส จนมาถึงกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก เป็นอวัยวะที่เกิดการย่อยอาหารเชิงเคมี มีการสร้างสารเคมีต่างๆ จากตับอ่อน ตับ ตับอ่อนมีหน้าที่ช่วยย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กลง ร่างกายจึงสามารถนำสารอาหารไปใช้เพื่อสลายสารอาหารระดับเซลล์ต่อไป ส่วนกากอาหารที่เหลือจากการดูดซึมสารอาหารแล้ว จะถูกส่งไปยังลำไส้ใหญ่และถูกขับออกทางทวารหนัก



9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูแจกขนมปังให้นักเรียนคนละ 1 ชิ้น แล้วให้นักเรียนอมไว้ในปาก 1 นาที โดยที่ยังไม่ต้องเคี้ยว จากนั้นครูถามนักเรียนว่า รสชาติของขนมปังเป็นอย่างไร นักเรียนต่างก็ตอบ แล้วให้นักเรียนเริ่มเคี้ยวแล้วกลืน ครูจึงถามนักเรียนต่อไปว่า เมื่อนักเรียนกลืนอาหารแล้ว อาหารถูกส่งต่อไปยังบริเวณใดบ้าง แล้วไปสิ้นสุดที่บริเวณใด นักเรียนต่างก็ตอบ

1.2 ครูถามนักเรียนว่า ในระหว่างที่นักเรียนกลืนขนมปัง นักเรียนสามารถหายใจไปพร้อมๆ กับการกลืนได้หรือไม่ เพราะเหตุใด เพื่อการค้นหาคำตอบ หรือพิสูจน์คำตอบของนักเรียนว่า เป็นอย่างที่นักเรียนคิดหรือไม่ ครูจึงแนะนำให้เรียนมาศึกษาระบบการย่อยอาหารของคน

2. ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพอวัยวะต่างๆ ในระบบทางเดินอาหารของคนจากคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียพร้อมทั้งอธิบายว่าหลังจากที่เรารับประทานอาหารลงไปแล้วขนมปังจะเคลื่อนที่ผ่านอวัยวะใดบ้าง

2. ให้นักเรียนสังเกตรูปร่างและตำแหน่งของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร ครูอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดของระบบทางเดินอาหารของคน แล้วให้เวลานักเรียนทบทวนความรู้หลังจากที่ครูอธิบายอีกครั้งหนึ่ง

3. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน ครูแจกใบงานเรื่องการย่อยอาหารของคน อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน

3. ขั้นสรุป

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันเฉลยคำตอบ แล้วตรวจสอบคำตอบจากคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย แล้วช่วยกันสรุปอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน

10. สื่อ / วัสดุกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

11. การวัดผลและประเมินผล

11.1 วิธีการวัดและประเมินผล

11.1.1 สังเกตพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 11.1.1.1 ความรับผิดชอบ
- 11.1.1.2 ความสนใจและตั้งใจเรียน
- 11.1.1.3 ความกระตือรือร้น
- 11.1.1.4 ความซื่อสัตย์

11.1.2 การตรวจผลงาน

11.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

11.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

11.2.2 ใบงาน

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

1. พุทธิพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจส่วนต่างๆ ในระบบทางเดินอาหารของคน
2. ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์จำแนกเกี่ยวกับอวัยวะต่างๆ ในระบบทางเดินอาหารของคนได้
3. จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

11.3 เกณฑ์การตัดสิน

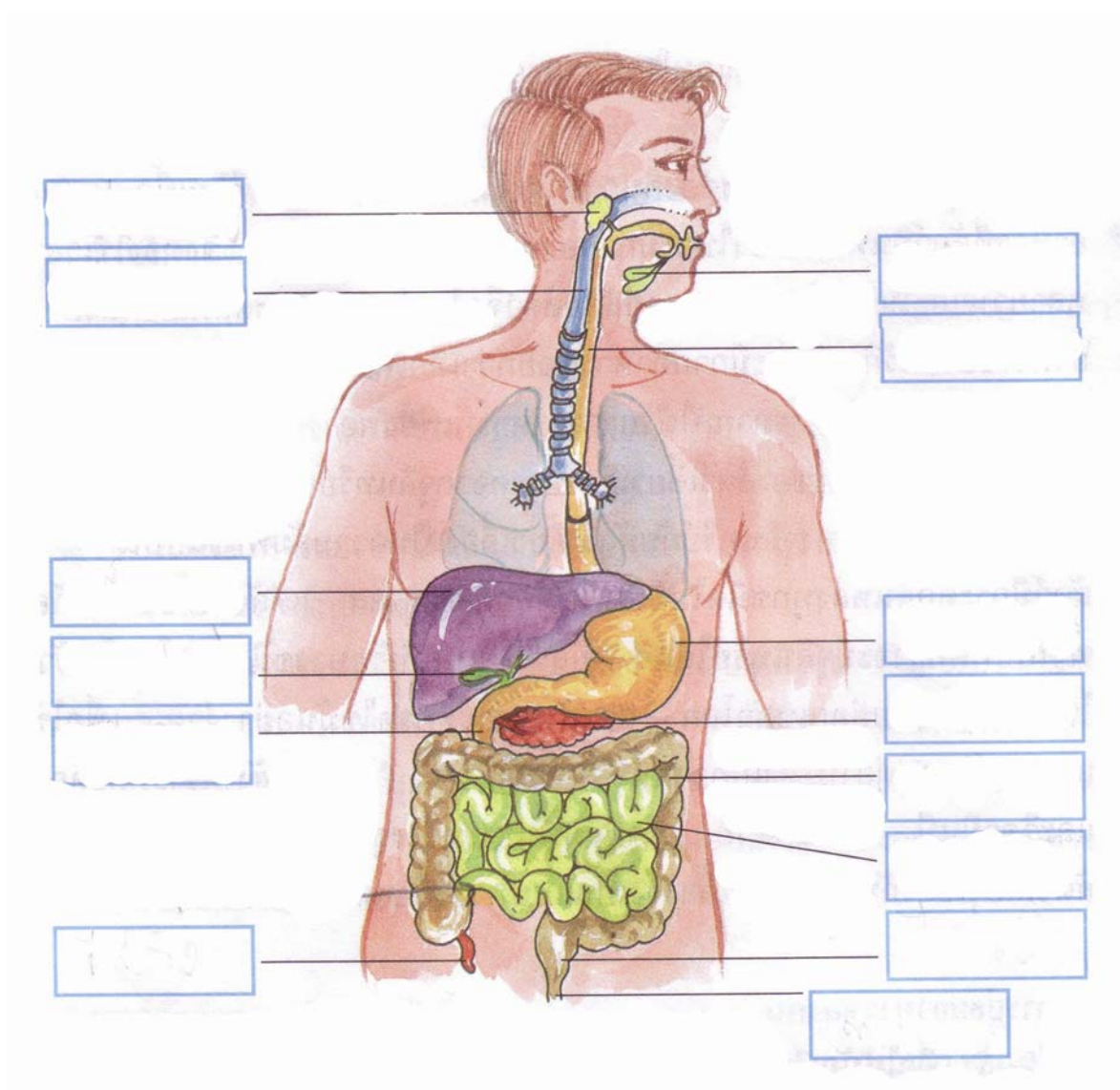
1. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3
2. ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบงานเรื่อง การย่อยอาหารของคน

ชื่อ เลขที่ ชั้น

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

เรื่อง การย่อยอาหารในปาก

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ว1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ ๔ :

สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้น อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในปาก นำความรู้เรื่องการย่อยอาหารในปาก ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และมีจิตวิทยาศาสตร์

6. ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการย่อยอาหารในปาก นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. อธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในปาก
3. จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารในปาก
4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (ม.8.1

ข้อ 1 – 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน

1. อธิบายการย่อยอาหารในปาก
2. สร้างผังมโนทัศน์เกี่ยวกับการย่อยอาหารในปาก
3. ตีความหมายจากข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกลืน
4. นำความรู้จากการย่อยอาหารในปากไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

8. สารสำคัญ

การย่อยอาหารในปากเกิดขึ้น 2 แบบคือ การย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมี การย่อยเชิงกลคือการย่อยโดยวิธีการบดให้ละเอียด เช่นการบดของฟัน ส่วนการย่อยเชิงเคมีเป็นการย่อยโดยมีเอนไซม์จากต่อมต่างๆ เข้ามาร่วมด้วย การย่อยเชิงกลจะเกี่ยวข้องกับฟัน เพดานปาก ลิ้นไก่ ฟันมีบทบาทสำคัญในการบดเคี้ยวอาหาร แบ่งได้เป็น ฟันตัดทำหน้าที่กัดหรือตัด ฟันเขี้ยว ทำหน้าที่ฉีก ฟันกรามหน้าและหลังทำหน้าที่บดอาหาร สำหรับการย่อยอาหารเชิงเคมี จะเกี่ยวข้องกับต่อมน้ำลาย ซึ่งจะผลิตน้ำลายมาช่วยคลุกเคล้าอาหารให้เข้ากันระหว่างเคี้ยว ในน้ำลายมีสารทำความสะอาดให้กับช่องปาก มีสารต่อต้านแบคทีเรียและไวรัส มีสารยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่สำคัญมีเอนไซม์อะไมเลส ช่วยย่อยแป้งให้โมเลกุลเล็กลงเป็นเดกซ์ทริน หรือไดแซ็กคาไรด์ มอนอแซ็กคาไรด์ เอนไซม์อะไมเลสจะไปช่วยเร่งการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส คือ ปฏิกิริยาที่ใช้น้ำในการสลายโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลย่อยๆ

อาหารที่ถูกย่อยในปากจะเคลื่อนที่ไปยังหลอดอาหารโดยการกลืน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำงานร่วมกันของคอหอย ฝาปิดกล่องเสียงและเพดานอ่อน ขณะกลืนอาหาร ลิ้นจะดันอาหารไปด้านหลังของช่องปากอาหารจะดันลิ้นไก่และเพดานอ่อนขึ้นด้านบนปิดกั้นทางเดินของลมหายใจ เพื่อป้องกันไม่ให้เข้าสู่โพรงจมูก จากนั้นอาหารจะเคลื่อนที่เข้าสู่หลอดอาหาร โดยอาศัยการบีบตัวของกล้ามเนื้อที่ผนังของคอหอย และอาหารจะไม่เข้าหลอดลม โดยการที่กล่องเสียงถูกยกตัวขึ้นไปชนฝาปิดกล่องเสียงซึ่งเป็นกระดูกอ่อนปิดช่องเปิดของกล่องเสียง

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของคน แล้วกล่าวถึงทางเดินอาหารของคนเริ่มตั้งแต่ปาก แล้วตั้งคำถามว่า อวัยวะในช่องปากที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารของคนมีอะไรบ้าง นักเรียนจะได้ศึกษาจากการทำกิจกรรมต่อไปนี้

2. ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนสองกระจกแล้วสังเกตอวัยวะต่างๆ ภายในช่องปาก สังเกตฟันของนักเรียนเปรียบเทียบกับฟันของเพื่อน แล้วตอบคำถามดังต่อไปนี้

1.1 อวัยวะภายในช่องปากมีอะไรบ้าง

1.2 นับจำนวนซี่ที่มีอยู่เปรียบเทียบกับจำนวนฟันของเพื่อนของเพื่อนมีจำนวนเท่ากันหรือไม่

1.3 นักเรียนสามารถจำแนกฟันตามรูปร่างลักษณะได้กี่ประเภท อะไรบ้าง และฟันแต่ละประเภทมีหน้าที่แตกต่างกันอย่างไร

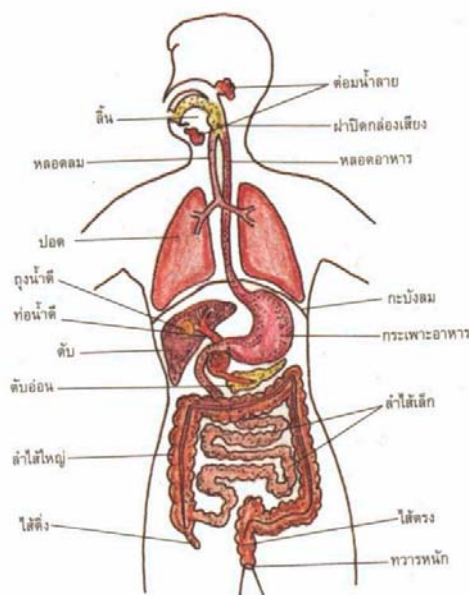
2. นักเรียนต่างก็อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากนั้นครูจึงเฉลย และอธิบายเพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. ครูอธิบายถึงการย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมีในปากอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยทั้ง 2 แบบ ครูถามนักเรียนว่าทำไมเวลาเราอมแป้งนานๆ จึงรู้สึกแฉะหวาน นักเรียนต่างก็ตอบคำถาม ครูจึงเฉลยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4. ครูให้นักเรียนลองกลืนอาหารไปพร้อมกับหายใจ ปรากฏว่า ไม่สามารถทำได้พร้อมๆ กัน และถามนักเรียนว่าเป็นเพราะสาเหตุใด นักเรียนต่างก็อภิปรายกัน ครูจึงเฉลย และอธิบายพร้อมกับเปิดภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารในช่องปาก แล้วให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์พร้อมทั้งวาดภาพการย่อยอาหารภายในปากและเขียนอธิบายสั้นๆ เพื่อสรุปใจความสำคัญที่ได้เรียนมา



10. สื่อ / นวัตกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

11. การวัดผลและประเมินผล

11.1 วิธีการวัดและประเมินผล

11.1.1 สังเกตพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 11.1.1.1 ความรับผิดชอบ
- 11.1.1.2 ความสนใจและตั้งใจเรียน
- 11.1.1.3 ความกระตือรือร้น
- 11.1.1.4 ความซื่อสัตย์

11.1.2 การตรวจผลงาน

- ผังมโนทัศน์

11.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

11.2.1 ผังมโนทัศน์

11.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรม

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

1. พุทธิพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจในการย่อยอาหารภายในปาก
2. ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ การสังเกต การลงความคิดเห็น ตีความหมายจากข้อมูล และลงข้อสรุปของการย่อยอาหารภายในช่องปากได้
3. จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

11.3 เกณฑ์การตัดสิน

1. แบบสังเกตพฤติกรรม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3
2. ผังมโนทัศน์ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน
 เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ 4:

สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นและอภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร นำความรู้เรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและมีจิตวิทยาศาสตร์

6. ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหารนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
 2. อธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
 3. จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
 4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้
- (ม.8.1 ข้อ 1 - 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน

1. อธิบายการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
2. สร้างผังมโนทัศน์การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
3. นำความรู้จากการย่อยอาหารในกระเพาะอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

8. สารสำคัญ

กระเพาะอาหารอยู่ภายใต้ช่องท้องด้านซ้าย ใต้กระบังลม ผนังของกระเพาะอาหารมีกล้ามเนื้อหนา แข็งแรงมากและยืดหยุ่นได้ดี สามารถขยายความจุได้ถึง 500 - 2,000 ลูกบาศก์-เซนติเมตร มีกล้ามเนื้อหูรูด 2 แห่ง คือ กล้ามเนื้อหูรูดที่ต่อกับหลอดอาหาร และกล้ามเนื้อหูรูดที่ต่อกับลำไส้เล็ก ผนังด้านในของกระเพาะอาหาร มีลักษณะเป็นรอยย่นบุด้วยเซลล์ผิวประกอบด้วยเซลล์สร้างเมือก เซลล์สร้างกรดไฮโดรคลอริกและเซลล์สร้างเพปซิโนเจน

เมื่ออาหารเคลื่อนตัวลงสู่กระเพาะอาหาร เซลล์ในกระเพาะอาหารจะสร้างฮอร์โมนแกสตริน เพื่อไปกระตุ้นการสร้างเพปซิโนเจน เพปซิโนเจนที่ถูกสร้างขึ้นนี้ยังไม่สามารถทำงานได้ จึงถูกกระตุ้นด้วยกรดไฮโดรคลอริกให้เป็นเพปซิน จึงจะทำงานได้ เพปซินย่อยพันธะเพปไทด์ให้สั้นลงหรืออาจได้กรดอะมิโนด้วย

เซลล์ในกระเพาะอาหารถูกทำลายตลอดเวลาเนื่องจากกรดไฮโดรคลอริก แต่กระเพาะอาหารจะถูกเคลือบด้วยน้ำเมือกที่ถูกสร้างขึ้นซึ่งมีฤทธิ์เป็นเบส ปัจจัยที่ทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารคือการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา รับประทานอาหารรสจัด รับประทานแอลกอฮอล์ คาเฟอีน ยาแก้อักเสบบางชนิด อารมณ์เครียด พักผ่อนไม่เพียงพอวิตกกังวล ปัจจัยเหล่านี้จะไปมีผลต่อการกระตุ้นให้เซลล์ในกระเพาะอาหารสร้างกรดไฮโดรคลอริกมากกว่าปกติ

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการย่อยอาหารภายในปาก แล้วตั้งคำถามว่า อาหารจากหลอดอาหาร เมื่อเข้าสู่กระเพาะอาหารแล้ว จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้

2. ขั้นสอน

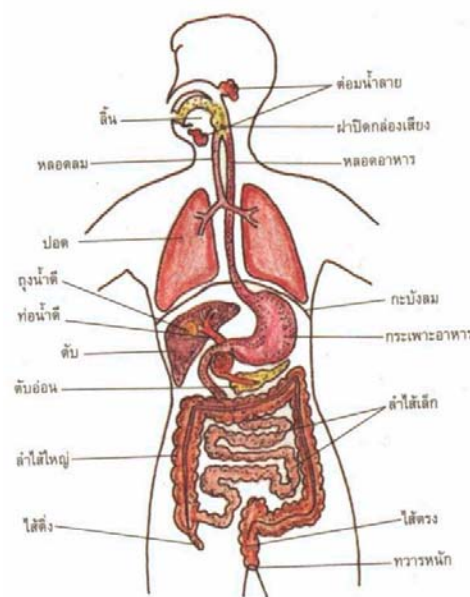
2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหารโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว ตั้งคำถามต่อไปนี้

- เพราะเหตุใดในกระเพาะอาหารจึงมีการย่อยอาหารเฉพาะการย่อยโปรตีนทั้งๆ ที่มีเอนไซม์ อะไมเลสปนมากับอาหารที่มาจากปาก
- ผนังด้านในของกระเพาะอาหาร มีลักษณะอย่างไร ลักษณะเช่นนี้ มีผลต่อการย่อยอาหารอย่างไรบ้าง
- นักเรียนคิดว่ากล้ามเนื้อหูรูดที่กระเพาะอาหารมีความสำคัญอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าการรับประทานอาหารไม่เป็นเวลา มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดแผลในกระเพาะอาหารหรือไม่ อย่างไร
- การที่กระเพาะอาหารสร้างเอนไซม์ในรูปเพปซิโนเจนซึ่งไม่พร้อมที่จะทำปฏิกิริยา นักเรียนคิดว่ามีประโยชน์อย่างไร

2.2 นักเรียนต่างก็ตอบคำถามลงในใบงานเรื่อง การย่อยอาหาร ในกระเพาะอาหาร จากนั้นครู จึงเฉลยและอธิบายเพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. ขั้นสรุป

3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร แล้วให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์พร้อมทั้งวาดภาพการย่อยอาหารภายในกระเพาะอาหารและเขียนอธิบายสั้นๆ เพื่อสรุปใจความสำคัญที่ได้เรียนมา



10. สื่อ / นวัตกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

11. การวัดผลและประเมินผล

11.1 วิธีการวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ความรับผิดชอบ
- ความสนใจและตั้งใจเรียน
- ความกระตือรือร้น
- ความซื่อสัตย์

2. การตรวจผลงาน

- ผังมโนทัศน์

11.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

- ผังมโนทัศน์
- แบบสังเกตพฤติกรรม

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

1. พุทธิพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจในการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
2. ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ การจำแนกประเภทของการย่อยอาหารภายในกระเพาะอาหารได้
3. จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

11.3 เกณฑ์การตัดสิน

1. แบบสังเกตพฤติกรรม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3
2. ผังมโนทัศน์ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบงานเรื่อง การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร

1. เพราะเหตุใดในกระเพาะอาหารจึงมีการย่อยอาหารเฉพาะการย่อยโปรตีน ทั้งๆ ที่มีเอนไซม์อะไมเลส ปนมากับอาหารที่มาจากปาก

.....

.....

.....

2. ผนังด้านในของกระเพาะอาหารมีลักษณะอย่างไร ลักษณะเช่นนี้มีผลต่อการย่อยอาหารอย่างไรบ้าง นักเรียนคิดว่ากล้ามเนื้อหูรูดที่กระเพาะอาหารมีความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าการรับประทานอาหารไม่เป็นเวลา มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดแผลในกระเพาะอาหารหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

4. การที่กระเพาะอาหารสร้างเอนไซม์ในรูปเพปซิโนเจนซึ่งไม่พร้อมที่จะทำปฏิกิริยา นักเรียนคิดว่ามีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน
 เรื่อง การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่อยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ 4 :

สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นและอภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และมีจิตวิทยาศาสตร์

6. ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหารนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
 2. อธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
 3. จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร
 4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้
- (ม.8.1 ข้อ 1 - 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน

1. อธิบายการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
2. สร้างผังมโนทัศน์การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
3. นำความรู้จากการย่อยอาหารในลำไส้เล็กไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

8. สารสำคัญ

ลำไส้เล็กประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ดูโอดินัม เจจูนัม และไอเลียม การย่อยอาหารในลำไส้เล็กเกี่ยวข้องกับการทำงานของตับ ตับอ่อน และผนังลำไส้เล็กซึ่งหลั่งสารออกมาทำงานร่วมกัน เมื่ออาหารจากกระเพาะ อาหารเข้าสู่ลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม ดูโอดินัมจะสร้างฮอริโมนมากระตุ้นตับอ่อนให้สร้างสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ซึ่งมีฤทธิ์เป็นเบสปล่อยมาสู่ดูโอดินัม เพื่อลดความเป็นกรดของอาหาร สารอาหารที่ถูกย่อยในลำไส้เล็กได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรตและลิพิด การย่อยโปรตีน ตับอ่อนทำหน้าที่สร้างเอนไซม์ทริปซินเอนไซม์ ไคโมทริปซินเอนไซม์และไพโรคาร์บอกซิเพปติเดสแต่อยู่ในสภาพที่ยังไม่ทำงาน ลำไส้เล็กจึงสร้างเอนไซม์เอนเทอโรไคเนสเพื่อกระตุ้นเอนไซม์ 3 ชนิดดังกล่าวให้สามารถทำงานได้ดังนี้

ทริปซินเอนถูกเปลี่ยนเป็นทริปซิน ไคโมทริปซินเอนเปลี่ยนเป็นไคโมทริปซินไพโรคาร์บอกซิเพปติเดสเปลี่ยนเป็นเพปติเดส ทริปซินและไคโมทริปซินจะย่อยโปรตีนให้เป็นเพปไทด์ ส่วนคาร์บอกซิเพปติเดสจะย่อยโปรตีนและเพปไทด์ให้เป็นกรดอะมิโน นอกจากนี้ลำไส้เล็ก ส่วนดูโอดินัมยังผลิตอะมิโนเพปติเดส ไดเพปติเดส ไตรเพปติเดสมาย่อยเพปไทด์ให้เป็นกรดอะมิโน

การย่อยคาร์โบไฮเดรต ตับอ่อนสร้างอะไมเลสแล้วส่งมาที่ลำไส้เล็กเพื่อย่อยแป้ง ไกลโคเจนและเดกทรินให้เป็นมอลโทส ส่วนเซลล์ผนังด้านในลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัมจะผลิตเอนไซม์มอลเทสย่อยมอลโทส ผนังลำไส้เล็กผลิตเอนไซม์ซูเครสย่อยซูโครสให้เป็นกลูโคสและฟรักโทส และเอนไซม์แลกเทสย่อยแลกโทสให้เป็นกลูโคสและกาแลกโทส

การย่อยลิพิด ตับทำหน้าที่สร้างน้ำดีเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี ซึ่งจะมีท่อต่อมายังดูโอดินัม น้ำดีทำหน้าที่ช่วยให้ไขมันแตกตัวเป็นหยดเล็กๆ ตับอ่อนและเซลล์ผนังลำไส้เล็กจะสร้างเอนไซม์ลิเพส ซึ่งจะย่อยไขมันให้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการย่อยอาหารภายในปากและกระเพาะอาหาร แล้วตั้งคำถามว่า สารอาหารใดที่ถูกย่อยแล้ว และสารอาหารใดที่ยังไม่ถูกย่อย นักเรียนต่างก็ตอบ

2. ขั้นสอน

2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในลำไส้เล็กโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและชี้ให้เห็นว่าอาหารทั้งหมด จะถูกย่อยในลำไส้เล็ก จนกระทั่งเป็นโมเลกุลที่เล็กที่สุด โดยเอนไซม์ที่ผลิตจากตับอ่อนและลำไส้เล็กเอง นอกจากนี้ยังมีสารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารได้แก่ น้ำดีจากตับ ไชเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจากตับอ่อน แล้วให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้

ในกรณีคนไข้ที่ถูกตัดกระเพาะอาหารเนื่องจากเป็นมะเร็งที่กระเพาะอาหาร นักเรียนคิดว่าคนไข้คนนี้จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

คนที่ถูกผ่าตัดเอาลำไส้เล็กออกไปบางส่วนจะมีผลอย่างไร

2.2 นักเรียนต่างก็ตอบคำถามจากนั้นครูจึงเฉลยและอธิบายเพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก แล้วให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์พร้อมทั้งวาดภาพการย่อยอาหารภายในลำไส้เล็กและเขียนอธิบายสั้นๆ เพื่อสรุปใจความสำคัญที่ได้เรียน

10. สื่อ / นวัตกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

11. การวัดผลและประเมินผล

11.1 วิธีการวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ความรับผิดชอบ
- ความสนใจและตั้งใจเรียน
- ความกระตือรือร้น
- ความซื่อสัตย์

2. การตรวจผลงาน

- ผังมโนทัศน์

11.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

- ผังมโนทัศน์

- แบบสังเกตพฤติกรรม

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

1. พุทธพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจในการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก

2. ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ จำแนกประเภท ของการย่อยอาหาร ภายในลำไส้เล็กได้

3. จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

11.3 เกณฑ์การตัดสิน

1. แบบสังเกตพฤติกรรม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3

2 ผังมโนทัศน์ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

เรื่อง การดูดซึมอาหาร

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ 4 :

สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายการรักษาดุลยภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมดุลยภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้น อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับการดูดซึมสารอาหาร นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และมีจิตวิทยาศาสตร์

6. ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการดูดซึมสารอาหารนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
 2. อธิบายเกี่ยวกับการดูดซึมสารอาหาร
 3. จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับการดูดซึมสารอาหาร
 4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้
- (ม.8.1 ข้อ 1 - 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน

1. อธิบายการดูดซึมสารอาหาร
2. ปฏิบัติกิจกรรมระบายสีซึ่งส่วนประกอบของทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของคน
3. สร้างผังมโนทัศน์การดูดซึมสารอาหาร
4. นำความรู้จากการดูดซึมสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

6. สำคัญ

การดูดซึมสารอาหารเป็นกระบวนการนำสารอาหารเข้าสู่เซลล์ เริ่มที่กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ตามลำดับ

ในกระเพาะอาหารมีการดูดซึมสารอาหารที่ละลายในลิพิดได้ดีเช่น แอลกอฮอล์ ยาบางชนิด น้ำ วิตามินและแร่ธาตุ

ในลำไส้เล็กดูดซึมได้มากกว่ากระเพาะอาหาร ผนังลำไส้เล็กมีส่วนยื่นเล็ก ๆ เรียกว่า วิลลัสเป็นจำนวนมาก เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมสารอาหารได้มากขึ้น ด้านนอกเซลล์บุผิวมีส่วนยื่นออกไปเรียกว่า ไมโครวิลลัสมีหลอดเลือดฝอยและท่อน้ำเหลืองซึ่งจะรับสารอาหารที่ถูกดูดซึมผ่านเซลล์ผิวของวิลลัสเข้าไป กรดอะมิโน และโมโนแซ็กคาไรด์จะถูกดูดซึมเข้าสู่ไมโครวิลลัสแล้วถูกลำเลียงไปตามกระแสเลือดสู่ตับและหัวใจ ส่วนกรดไขมันและกลีเซอรอลเมื่อเข้าสู่วิลลัสจะรวมตัวกันเป็นไตรกลีเซอไรด์แล้วถูกลำเลียงเข้าสู่หลอดน้ำเหลืองไปสู่หัวใจโดยไม่ผ่านตับ

ในลำไส้ใหญ่กากอาหารรวมทั้งวิตามินและแร่ธาตุจะเข้าสู่ลำไส้ใหญ่ประกอบไปด้วย โคลอน ไส้ตรงและทวารหนัก ในลำไส้ใหญ่มีการดูดซึมน้ำ วิตามินและแร่ธาตุ มีการขับเมือกออกมาหล่อลื่นเพื่อช่วยในการเคลื่อนตัวของกากอาหาร บริเวณนี้มีแบคทีเรียพวก

Escherichia coli (E.coli) ช่วยสังเคราะห์วิตามินเค บี12 กรดโฟลิก ไบโอติน คนสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้แบคทีเรียย่อยสลายสารอาหารจะทำให้เกิดแก๊สมีเทนและไฮโดรเจนซัลไฟด์

7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการย่อยอาหารภายในปากและกระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก แล้วตั้งคำถามว่า สารอาหารเมื่อถูกย่อยจนมีขนาดเล็กแล้ว จะถูกส่งต่อไปยังบริเวณใด

2. ขั้นสอน

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับการย่อยอาหารในปาก กระเพาะอาหารและในลำไส้เล็กโดยให้นักเรียนดูภาพการ์ตูนเคลื่อนไหวจากใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและชี้ให้เห็นว่าสารอาหารแต่ละชนิดจะถูกดูดซึมในอวัยวะใดบ้าง

2. นักเรียนทำกิจกรรมระบายสีชิ้นส่วนประกอบของทางเดินอาหารส่วนต่าง ๆ ของคน โดยครูแจกใบงานที่แสดงแผนภาพแสดงทางเดินอาหารจำนวน 4 แผ่น

ใบงานที่ 1 บ่งชี้ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต พร้อมทั้งระบายสีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และตั้งชื่อแผนภาพนี้ว่า อวัยวะที่ช่วยย่อยคาร์โบไฮเดรต

ใบงานที่ 2 บ่งชี้ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารประเภทโปรตีน พร้อมทั้งระบายสีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และตั้งชื่อแผนภาพนี้ว่า อวัยวะที่ช่วยย่อยโปรตีน

ใบงานที่ 3 บ่งชี้ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารประเภทลิพิด พร้อมทั้งระบายสีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และตั้งชื่อแผนภาพนี้ว่า อวัยวะที่ช่วยย่อยลิพิด

ใบงานที่ 4 บ่งชี้ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการดูดซึมอาหาร พร้อมทั้งระบายสีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และตั้งชื่อแผนภาพนี้ว่า อวัยวะที่มีการดูดซึมสารอาหาร

3. ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการดูดซึมสารอาหาร แล้วให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์การดูดซึมสารอาหารในอวัยวะต่าง ๆ และเขียนอธิบายสั้น ๆ เพื่อสรุปใจความสำคัญที่ได้เรียน

8. สื่อ / วัสดุกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

9. การวัดผลและประเมินผล

9.1 วิธีการวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - ความรับผิดชอบ
 - ความสนใจและตั้งใจเรียน
 - ความกระตือรือร้น
 - ความซื่อสัตย์
2. การตรวจผลงาน
 - แผนผังความคิด
 - ใบงาน

9.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

- แผนผังความคิด
- แบบสังเกตพฤติกรรม
- ใบงานที่ 1 - 4

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

1. พุทธิพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจในการดูดซึมสารอาหารในบริเวณต่าง ๆ
2. ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ การจำแนกประเภทของการดูดซึมอาหารได้
3. จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

9.3 เกณฑ์การตัดสิน

1. แบบสังเกตพฤติกรรม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3
2. แผนผังความคิด ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3. ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

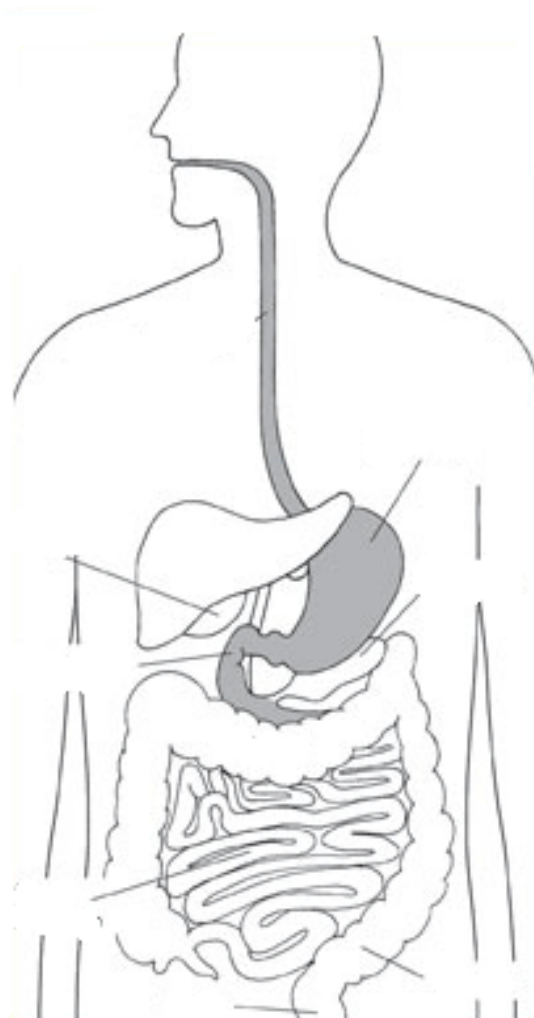
ใบงานที่ 1

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยคาร์โบไฮเดรต

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบ่งชี้ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต พร้อมทั้งระบายสีอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

แผนภาพ อวัยวะที่ช่วยย่อยคาร์โบไฮเดรต



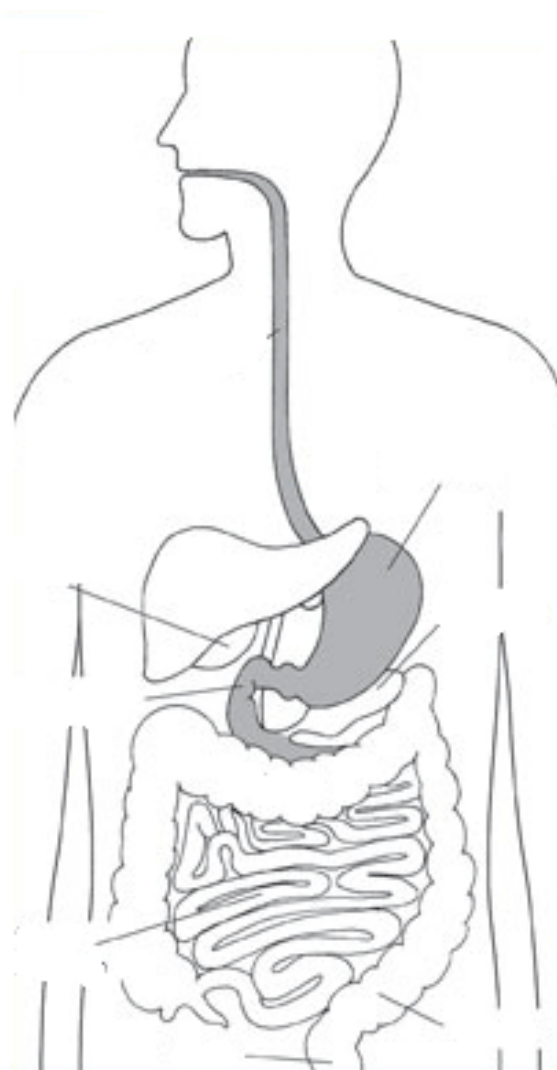
ใบงานที่ 2

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยลิพิด

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบ่งชี้ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารประเภทลิพิด พร้อมทั้งระบายสีอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

แผนภาพ อวัยวะที่ช่วยย่อยลิพิด



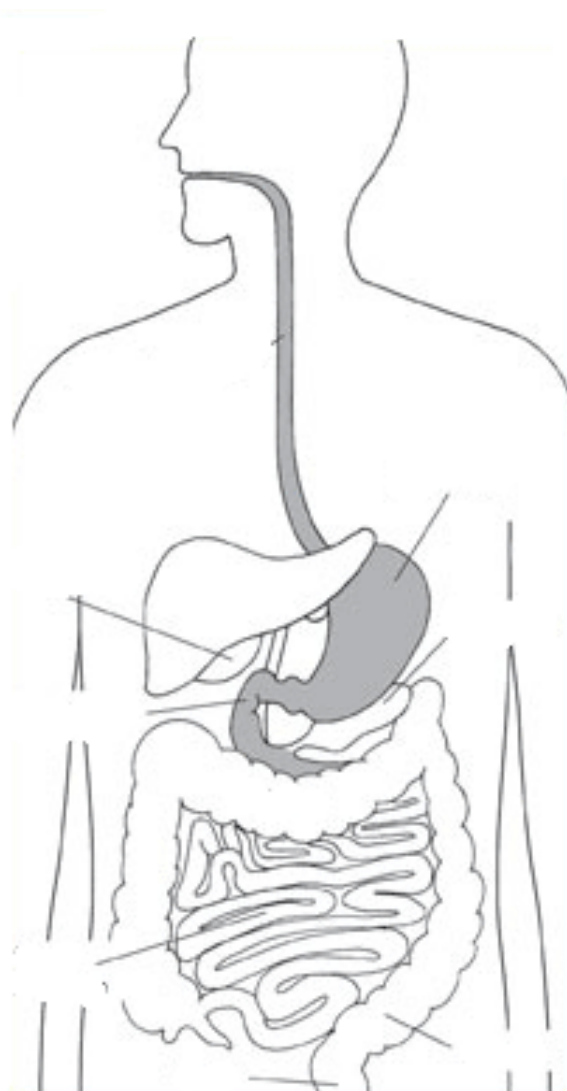
ใบงานที่ 3

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยโปรตีน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบ่งชี้ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารประเภทโปรตีน พร้อมทั้งระบายสีอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

แผนภาพ อวัยวะที่ช่วยย่อยโปรตีน



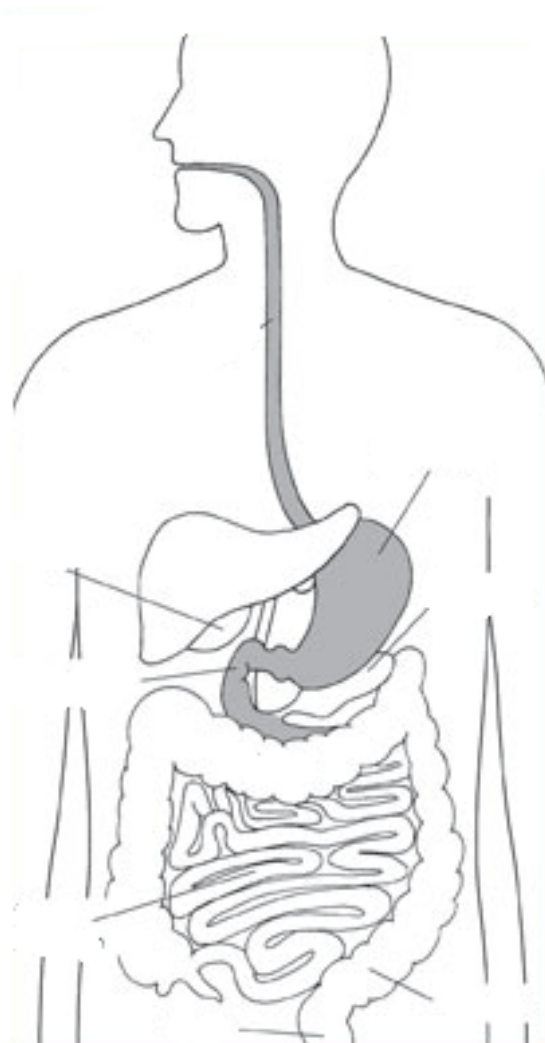
ใบงานที่ 4

ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการดูดซึมอาหาร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบ่งชี้ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการดูดซึมอาหาร พร้อมทั้งระบายสีอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

แผนภาพ ส่วนประกอบของทางเดินอาหารที่เกี่ยวข้องกับการดูดซึมอาหาร



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 41241

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน

เรื่อง ระบบทางเดินอาหารของคน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระที่ 1 :

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 :

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการ สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. มาตรฐานการเรียนรู้ / ช่วงชั้นที่ ๔ :

สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์และร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

อธิบายและสรุปเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของคน นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และมีจิตวิทยาศาสตร์

6. ตัวชีวิต

1. อภิปรายเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของคน นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. สรุปเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของคน
3. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (ม.8.1 ข้อ 1 - 9)

7. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน

1. อภิปรายเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของคน
2. สร้างผังมโนทัศน์เกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของคน
3. นำความรู้จากระบบทางเดินอาหารของคนไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

8. สารสำคัญ

การย่อยอาหารในปากมีฟันทำหน้าที่บดเคี้ยว ฟันประกอบด้วยตัวฟัน รากฟัน สารเคลือบฟัน เนื้อฟัน และโพรงฟัน ในช่องปากมีต่อมน้ำลาย 3 คู่ ผลิตเอนไซม์อะไมเลสย่อยแป้งให้มีโมเลกุลเล็กลงแล้วส่งผ่านหลอดอาหารที่มีการหดตัวคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียกว่า กระบวนการเพริสตัลซิส เมื่ออาหารเข้าสู่กระเพาะอาหารซึ่งบีบตัวพร้อมกับหลั่งฮอร์โมน แกสตรินไปกระตุ้นให้หลั่งกรดไฮโดรคลอริกและเพปซินโนเจน แล้วเปลี่ยนเป็นเพปซิน เพปไทด์ บางพันธะในโปรตีนจะถูกย่อย น้ำเมือกที่เคลือบกระเพาะอาหารจะป้องกันไม่ให้กระเพาะอาหารถูกย่อยไปด้วย เมื่ออาหารไปถึงลำไส้เล็ก ฮอร์โมนจากดูโอเดนิมจะกระตุ้นตับอ่อนให้สร้างเบส เพื่อลดความเป็นกรด ต่อมมีท่อจะสร้างเอนไซม์ทริปโนเจน ไคโมทริปซินโนเจน และโพครีบอกชิเพปติเดสเอนเทอโรโคเนส แล้วเปลี่ยนเป็นทริปซิน ไคโมทริปซิน และคาร์บอกชิเพปติเดส จะย่อยโปรตีนจนเป็นกรดอะมิโน เอนไซม์อะไมเลส เอนไซม์แลกเตส และเอนไซม์ซูเครส จะย่อยคาร์โบไฮเดรตต่อ ตับจะสร้างน้ำดีมาย่อยลิพิด

อาหารที่ผ่านการย่อยแล้วจะเริ่มดูดซึมที่กระเพาะอาหาร แต่ที่ลำไส้เล็กจะดูดซึมได้มากกว่า ท่อน้ำเหลืองจะรับสารอาหารที่ถูกดูดซึมส่งไปที่เส้นเลือดฝอย กากอาหารที่เหลือจะถูกส่งไปที่ลำไส้ใหญ่และถูกดูดซึมสารอาหารครั้งสุดท้ายก่อนส่งกากอาหารออกทางทวารหนัก

9. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการย่อยอาหารภายในปากและกระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก และการดูดซึมสารอาหารเข้าสู่เซลล์ แล้วตั้งคำถามว่า นักเรียนสามารถสรุปประเด็นสำคัญในเรื่องนี้ได้อย่างไร

2. ขั้นสอน

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับการย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ในใบงานเรื่องระบบทางเดินอาหารของคน

ถ้ากากอาหารอยู่ในลำไส้นาน ๆ จะเกิดผลอย่างไร

การรับประทานอาหารพวกเส้นใย ซึ่งร่างกายไม่สามารถย่อยได้ มีประโยชน์ต่อร่างกายหรือไม่ อย่างไร

อาหารเคลื่อนมาตามหลอดอาหารจนถึงทวารหนักได้อย่างไร

นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ในการป้องกันไม่ให้เกิดอาการท้องผูก และโรคริดสีดวงทวาร

ถ้าผนังลำไส้ถูกรบกวนด้วยสารบางอย่าง หรือจุลินทรีย์บางชนิด เช่น เชื้อบิด เชื้ออหิวาตกโรค จะทำให้ผนังลำไส้ใหญ่ดูดน้ำและแร่ธาตุกลับได้น้อยกว่าปกติ นักเรียนคิดว่า จะเกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย

3. ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของคน แล้วให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์ การย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารของคน เพื่อสรุปใจความสำคัญที่ได้เรียน

10. สื่อ / นวัตกรรม / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

11. การวัดผลและประเมินผล

11.1 วิธีการวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - ความรับผิดชอบ
 - ความสนใจและตั้งใจเรียน
 - ความกระตือรือร้น

- ความซื่อสัตย์

2. การตรวจผลงาน

- ผังมโนทัศน์
- ใบงาน

11.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล

- ผังมโนทัศน์
- แบบสังเกตพฤติกรรม
- ใบงาน

ประเด็นที่จะวัดและประเมินผล

- 1.พุทธิพิสัย นักเรียนมีความรู้และเข้าใจระบบทางเดินอาหารของคนได้
- 2.ทักษะพิสัย นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ การจำแนกประเภทการลงข้อสรุปของระบบทางเดินอาหารของคนได้
- 3.จิตพิสัย นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ร่วมทำกิจกรรมในห้องเรียน มีความสามัคคี มีความกระตือรือร้นในการเรียน

11.3 เกณฑ์การตัดสิน

1. แบบสังเกตพฤติกรรม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าระดับคุณภาพ 2 ถึง 3
2. ผังมโนทัศน์ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3. ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

ใบงานเรื่อง ระบบทางเดินอาหารของคน

1. ถ้ากากอาหารอยู่ในลำไส้นาน ๆ จะเกิดผลอย่างไร

.....

.....

.....

2. การรับประทานอาหารพวกเส้นใย ซึ่งร่างกายไม่สามารถย่อยได้ มีประโยชน์ต่อร่างกายหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. อาหารเคลื่อนมาตามหลอดอาหารจนถึงทวารหนักได้อย่างไร

.....

.....

.....

4. นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ในการป้องกันไม่ให้เกิดอาการท้องผูก และโรคริดสีดวงทวาร

.....

.....

.....

.....

5. ถ้าผนังลำไส้ถูกรบกวนด้วยสารบางอย่าง หรือจุลินทรีย์บางชนิด เช่น เชื้อบิด เชื้ออหิวาตกโรค จะทำให้ผนังลำไส้ใหญ่ดูดน้ำและแร่ธาตุกลับได้น้อยกว่าปกติ นักเรียนคิดว่า จะเกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย

.....

.....

.....

.....

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวนุสรรา หัวไผ่
วันเดือนปีเกิด	27 มกราคม 2523
สถานที่เกิด	142 หมู่ที่ 11 ตำบลห้วยไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี 16000
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	ศิริสุขอพาร์ทเมนต์ 222 ถนนสุขุมวิท ตำบลบางปูใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	ชั้นประถมศึกษา จาก โรงเรียนวัดสามเกรียว
พ.ศ. 2541	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนสิงห์บุรี
พ.ศ. 2545	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอก ชีวเคมี จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2551	ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน จาก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ