

๒
14/59



วิทยานิพนธ์

การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

DEVELOPMENT OF FUNDAMENTAL SCIENCE LEARNING
THROUGH CONCEPT MAPPING COMPUTER-ASSISTED
INSTRUCTION

วิทยานิพนธ์

ของ

นางสาววารินี โดยะบุตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จฯ

เดือน ปี พ.ศ. 2552 สาขาหลักสูตรและการสอน

ทะเบียน..... ๒๒2๒๑๘ ★ พ.ศ. 2551

เลขที่หนังสือ ๑๒
371 334 ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑4๘17
๒๕๕1
๑.๒

การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

DEVELOPMENT OF FUNDAMENTAL SCIENCE LEARNING THROUGH
CONCEPT MAPPING COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION

บทคัดย่อ

ของ

นางสาววาริณี โดยะบุตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

พ.ศ.2551

วารินี โดษบุตร. (2551) : การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต .

กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา คณะกรรมการควบคุมผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เรศ ประกอบผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สราวุธ เศรษฐจร

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ซึ่งการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ 1) การพัฒนารูปแบบการสอน 2) การสร้างเครื่องมือในการวิจัย 3) การทดลองใช้รูปแบบการสอนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคอง จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1.รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ 2. แผนการจัดการเรียนรู้ 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้รูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ คือ ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ มีการจัดกระทำข้อมูลที่ได้ศึกษาให้มีความสัมพันธ์ลงในกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการจดจำได้นาน จุดมุ่งหมายของรูปแบบการเรียนการสอน ใช้เป็นแนวทางสำหรับนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหา ซึ่งจำแนกตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

DEVELOPMENT OF FUNDAMENTAL SCIENCE LEARNING THROUGH
CONCEPT MAPPING COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION

AN ABSTRACT
BY
MISS WARINEE TOYABUTR

Presented in partial fulfillment of the requirements
For the Master of Education program in Curriculum and Instruction
At Bansomdejchaopraya Rajabhat University.

2008

Warinee Toyabutr. (2008) Development of Fundamental Science Learning through Concept

Mapping Computer-Assisted Instruction. Master of Education. Bangkok: Graduate student of Bansomdejchaopraya Rajabhat University.

Advisors: Asst. Prof. Dr. Sakared Prakobpon, Asst. Prof. Dr. Sarayut Setakajorn.

This research aimed to develop the learning of fundamental science for Matayomsuksa 2 students through concept mapping computer-assisted instruction and compare learning achievement. The 3 stages of research methodology were carried as development of learning style, design of instrument, and experimental. The sample group included 40 students. The instrument were concept mapping computer-assisted instruction, lesson plan, and achievement test. Data were statistically analyzed in percentage, mean score, and standard deviation. The researcher adopted knowledge-based principle of concept mapping computer-assisted instruction. Long-term memory depended on relation between data processing and activities of concept map. Instructional approach was done complying to 4 behavioral objectives: knowledge, comprehensibility of scientific methods, application of scientific knowledge and methods, and development of learning achievement.

The findings revealed that learning achievement or post-test after concept mapping computer-assisted instruction was significantly higher at.01.

สารบัญ

	หน้า
ประกาศศุณูปการ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญแผนภูมิ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
โรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง.....	9
ปรัชญาการศึกษา.....	9
การพัฒนารูปแบบการสอน.....	10
“ความหมายของรูปแบบการสอน.....	11
องค์ประกอบของรูปแบบการสอน.....	12
การพัฒนารูปแบบการสอน.....	12
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	13
ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	13
ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	13
รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	17

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	18
การใช้คอมพิวเตอร์กับการสอนกรอบมโนทัศน์.....	19
แนวคิดเกี่ยวกับกรอบมโนทัศน์.....	21
ความหมายของกรอบมโนทัศน์.....	21
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการสร้างกรอบมโนทัศน์.....	21
การสร้างกรอบมโนทัศน์.....	25
กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กรอบมโนทัศน์.....	31
การให้คะแนนกรอบมโนทัศน์.....	32
การนำกรอบมโนทัศน์ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา.....	35
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ.....	42
3 วิธีดำเนินงานวิจัย	44
ส่วนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอน.....	45
ส่วนที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
ส่วนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน.....	53
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการสอน.....	57
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน.....	59
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	70
สรุปผลการวิจัย.....	72
อภิปรายผลการวิจัย.....	72
ข้อเสนอแนะ.....	75

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	82
ภาคผนวก ข เอกสารรูปแบบ.....	89
1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการ จัดกรอบมโนทัศน์.....	90
2. รายละเอียดการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ผู้เชี่ยวชาญ.....	123
3. เอกสารรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ (แผนการจัดการเรียนรู้).....	126
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	148
ภาคผนวก ง คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	156
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	159

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 รูปแบบการวิจัย.....	54
2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	59
3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง ใช้รูปแบบการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์.....	60
4 รายละเอียดการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ.....	124
5 สรุปผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	125
5 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์.....	157

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....7
2	แบบจำลองการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอเลสซี่และโทรลิป.....18
3	การเรียนรู้แบบท่องจำและการเรียนรู้ที่มีความหมาย.....23
4	การเรียนรู้ที่มีความหมาย.....24
5	สะพานเชื่อมความรู้.....24
6	โครงสร้างของกรอบมโนทัศน์อย่างง่าย.....26
7	กรอบมโนทัศน์ของน้ำ.....27
8	กรอบมโนทัศน์ที่จัดลำดับแตกต่างกันจากมโนทัศน์ชุดเดียวกัน.....28
9	การสร้างกรอบมโนทัศน์โดยใช้แผ่นกระดาษสีเหลืองที่เคลื่อนย้ายได้.....31
10	ตัวอย่างการให้คะแนนกรอบมโนทัศน์.....34
11	ลำดับขั้นตอนการพัฒนาแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์.....46

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ นอกจากจะต้องอาศัยยุทธวิธีต่างๆในการศึกษาหาความรู้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ที่มีความหมายและประสิทธิภาพแล้วการเรียนรู้ต่างๆ ต้องอาศัยความจำเป็นเครื่องบันทึกการเรียนรู้เหล่านั้นไว้ในสมอง ความจำจึงเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน (Adam 1969 ถาวรกิจสุกานดา สมันสาวิชัย . 2540 :1) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยมีประสิทธิภาพ เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถจดจำไปได้นานและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การที่ประเทศจะก้าวสู่ประเทศอุตสาหกรรมจำเป็นต้องใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก การศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลง เพราะการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ การที่จะพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าตามจุดประสงค์ที่วางไว้จำเป็นต้องมีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศให้มีคุณภาพ ให้มีความรู้ความสามารถที่จะนำไปพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรมีการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนและการสอนเพื่อให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้วิจัยสภาวะทางการศึกษา เพื่อเสนอแนะจุดมุ่งหมาย นโยบายทางการศึกษา วางแผนการศึกษาแห่งชาติ ให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ จึงได้เสนอแนวทางการพัฒนาการศึกษา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คือ “ประการที่ 3 เร่งปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , 2531 : 4)

ปัจจุบันการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ประสบปัญหาคือ นักเรียนไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปี 2542 มีคะแนน 467 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์ 482 คะแนน ซึ่งในประเทศอื่นๆในเอเชียส่วนใหญ่ของทั้งสองวิชาสูงกว่าประเทศไทย โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า 500 คะแนน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , 2545 : 17) และผลจาก

การวิจัยของ TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) ของสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) พบว่านักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาของไทยได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าประเทศอื่นๆในเอเชียเกือบทุกประเทศ โดยนักเรียนไทยทำข้อสอบแบบเขียนตอบหรืออธิบาย ซึ่งเป็นข้อสอบที่ต้องใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การนำความรู้ไปใช้ และข้อสอบที่วัดทักษะกระบวนการได้คะแนนไม่ดีเท่าที่ควร ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนของนักเรียนได้แก่เจตคติที่มีต่อวิชาที่เรียนและวิธีสอนของครูมีผลกระทบต่อคะแนนทดสอบของนักเรียนทั้งของในประเทศและต่างประเทศโดยตัวแปรที่มีผลกระทบทางลบสูงสุดคือการที่นักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ ซึ่งเจตคติดังกล่าวช่วยเป็นผลมาจากคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , 2545 : 34-35)

นักการศึกษาคิดหาเครื่องมือที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถจดจำไว้ได้นาน มหาวิทยาลัยคอร์เนล ได้วิจัยไว้ในทุกระดับ คือ ระดับวิทยาลัย มีงานวิจัยของ คาร์เดมอน (Cardemon 1975) โบกเดน (Bogden 1977) และมอไรรา (Morcira 1977) ระดับประถมศึกษา มีงานวิจัยของคิงสไตน์ (Kingstein 1981) ไชมิงตันและโนแวก (Symington and Novak 1982) ระดับมัธยมมีงานวิจัยของเกอเลย์ (Gurley 1982) โนแวก โกวินและโจแฮนเซน (Novak Gowin and Johansen 1983) และในประเทศไทย สุณี สอนตระกูล (2535) นักการศึกษาเหล่านี้ได้พบว่าการอบมโนทัศน์ (Concept Mapping) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีและสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยมีหลักการพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful verbal learning) ของออสซูเบล (Ausubel ,1963 : 32) จากแนวคิดของออสซูเบลนักการศึกษาจึงนำมาสร้างเป็นกรอบมโนทัศน์ (Concept mapping) กรอบมโนทัศน์เกิดจากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่ที่เรียน เข้ากับความรู้เก่าที่มีอยู่ การสอนที่จะทำให้เกิดความรู้ที่มีความหมาย คือ การสอนแบบบรรยาย (expository teaching) โดยครูเริ่มต้นสอนจากสิ่งที่กว้าง (general) ไปสู่ที่สิ่งที่มีความเฉพาะเจาะจง (specific) หรือเรียกว่า การสอนแบบนิรนัย (deductive teaching) ออสซูเบลมีความเห็นว่าการสอนแบบบรรยายเหมาะสมกับเด็กที่อยู่ในวัยที่สามารถศึกษาเหตุผลในการแก้ปัญหาได้กับสิ่งที่เป็นนามธรรม (formal operation) หมายถึงเด็กที่อยู่ในระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นถ้าได้กรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยใช้หลักทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถจดจำไปได้นาน (สุณี สอนตระกูล , 2535 : 165)

การศึกษาในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยและมีบทบาทอย่างมาก ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาระดับโรงเรียน ปัจจุบันมีการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาหลายด้าน เช่น ใช้ในการบริหารสถาบัน ใช้ในการวิจัยและแก้ปัญหา ใช้ในการบริหารข้อมูล และใช้ในการเรียนการสอน เป็นต้น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer-assisted instruction : CAI) โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอนเนื้อหา เรื่องราว การทบทวนบทเรียนการทำแบบฝึกหัด และการวัดผลการเรียน มีการโต้ตอบกันตลอดเวลาระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (ทักษิณา สวานานนท์, 2529 : 56-67) โดยแสดงผลลัพธ์บางอย่างให้ผู้เรียนดูได้ ผู้เรียนจะรู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ อยากรู้ เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้คนเรียนที่เรียนคืออยู่แล้วเรียนได้ดีขึ้น ส่วนคนที่อ่อนก็สามารถพัฒนาให้มีมาตรฐานในการเรียนสูงขึ้น (ชิน กุ์วรวรรณ , 2529 : 563-569) ช่วยฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนที่ดีอย่างมีเหตุผล (Liu , 1975 :72)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีโปรแกรมที่จะควบคุมให้เครื่องแสดงข้อมูลต่างๆ ให้ผู้เรียนเป็นชุด ๆ การนำเสนอเนื้อหาที่เรียนจะเป็นกรอบ ๆ โดยแต่ละกรอบจะมีตัวอักษรกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว (Alessi 1985 อ้างอิงใน สุกานดา ส.มนัสทวีชัย , 2540 :4) เมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้วจะมีการทบทวนโดยการใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง มีการพิมพ์ การกดแป้นพิมพ์ หรือ การใช้เมาส์ เพื่อตอบคำถาม ซึ่งเป็นปฏิสัมพันธ์กับเครื่องนั่นเอง จากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะพิจารณาคำตอบและมีการให้ผลป้อนกลับตามที่กำหนดไว้จนหมด โปรแกรม นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังได้เปรียบกว่าบทเรียนสำเร็จรูปอื่น คือ มีการให้ผลป้อนกลับได้รวดเร็วกว่า ทำให้ผู้เรียนทราบว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำไปนั้นถูกหรือผิด และผู้เรียนจะเรียนอะไรต่อไป(นิพนธ์ สุขปรีดี , 2526 : 64) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงขึ้นช่วยให้ผู้เรียนคิดได้อย่างมีเหตุผล ได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่ต้องกลัวการถูกลงโทษจากผู้สอน และยังประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าการสอนวิธีอื่นในการเรียนเนื้อหาวิชาเดียวกันผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบ จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้จริงๆ จึงผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา กาญจนวรรณ , 2526 : 78-85)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยสอดคล้องเนื้อหาในรูปแบบของการนำกรอบมโนทัศน์ มาสร้างไว้ในบทเรียน และการสร้างกรอบมโนทัศน์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนสามารถสร้างได้เอง และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างกรอบมโนทัศน์ ผู้เรียนสามารถสร้างแผนผังได้ง่ายโดยผู้เรียนสามารถนำมโนทัศน์ต่างๆ มาสร้างในจอภาพ สามารถเลื่อนตำแหน่งไปมาได้ เคลื่อนย้ายได้ การ

ใช้คอมพิวเตอร์มีความสะดวกและรวดเร็วกว่าการใช้บัตรค้ำมาสร้างมโนทัศน์ เพราะไม่ต้องมาเขียนมโนทัศน์ใหม่ ความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดขนาดให้มีขนาดใหญ่หรือเล็กได้ตามต้องการ (McAllse , 1986 : 152)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 336 คน มีจำนวน 8 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายมา (Simple Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของเรา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 15 คาบ
คาบละ 55 นาที

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานหลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted instruction : CAI) หมายถึง
บทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Authorware 7 ประกอบด้วยภาพ ตัวอักษร มีสีสรร
สวยงาม แล้วบันทึกลงในแผ่นCD เพื่อให้ผู้เรียนนำไปศึกษาเนื้อหาใหม่ทบทวนบทเรียนหรือ
ทดสอบเนื้อหาที่ได้ศึกษามาแล้ว ลักษณะบทเรียนเป็นการศึกษารายบุคคลเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมี
ส่วนร่วมและตัดสินใจ โดยการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์หรือการใช้เมาส์ ผ่านออกมาทาง
จอคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยนำเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ หมายถึง
การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Authorware 7 เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา โดยนำ
เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการสรุปเนื้อหา ผู้เรียนเป็นผู้สร้างเอง โดย
กิจกรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ประกอบด้วย
กิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจนักเรียนโดยการบอกวัตถุประสงค์ และการทบทวนความรู้เดิม

- ส่วนนำ (Title) ได้แก่ ชื่อเรื่องของบทเรียน ผู้สร้างและการแนะนำ
เนื้อหาและวิธีการใช้บทเรียน
- วัตถุประสงค์ (Objective) ของบทเรียน จะบอกถึงความรู้และทักษะที่
นักเรียนควรได้รับหลังจากจบบทเรียน
- การทบทวนความรู้เดิม โดยการให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้ก่อน
เรียน(Pretest)

2. การนำเสนอเนื้อหา

ผู้วิจัยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ 9 ระบบ จัดเรียงตามลำดับการเรียนรู้
นักเรียนสามารถเลือกเรียนระบบใดก่อนหรือหลังได้ โดยมี (Menu) ให้เลือก

3. การสรุปเนื้อหา

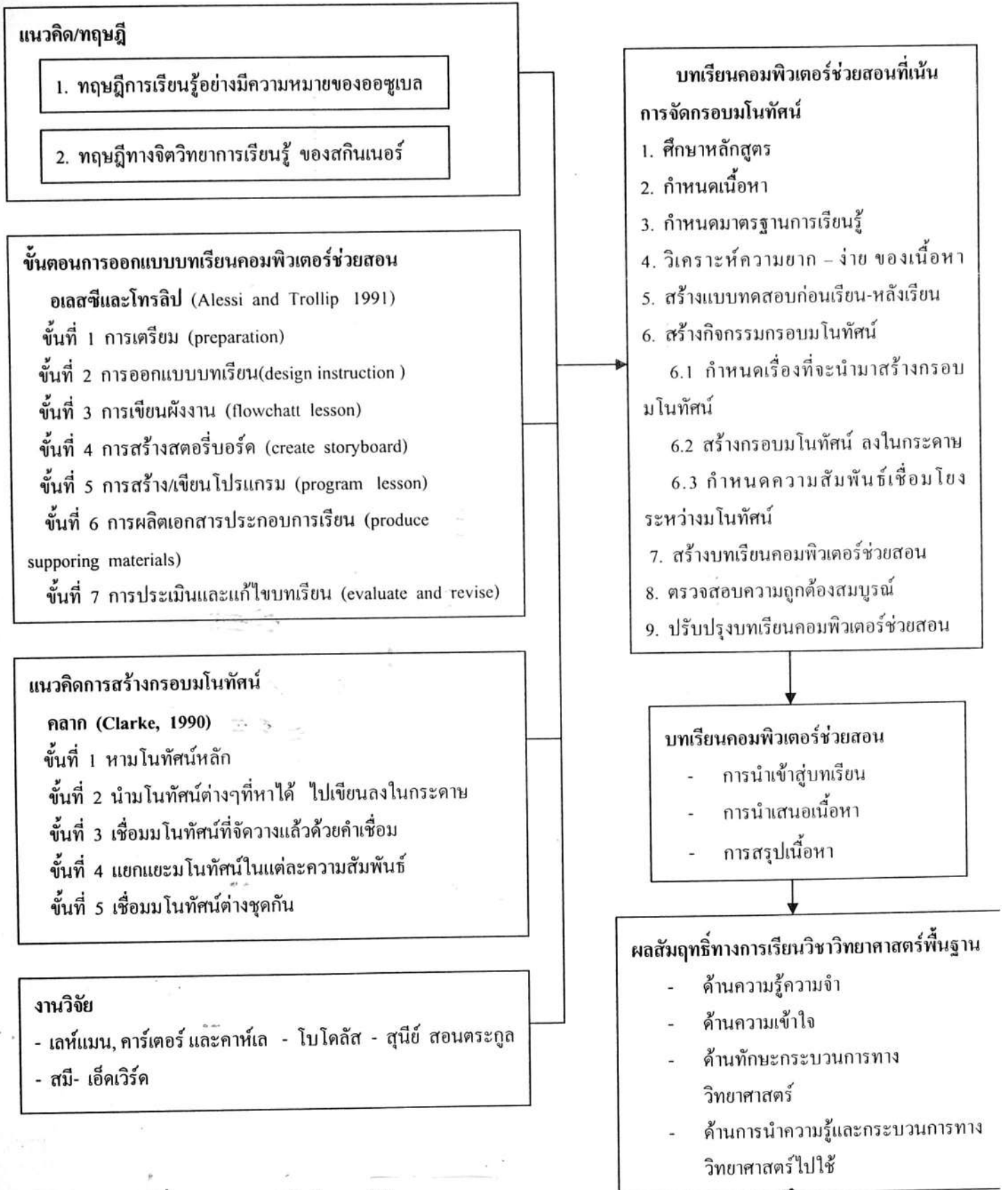
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยการวัดจากพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิสัย เป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ
2. ด้านความเข้าใจ
3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่
เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์
2. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์
3. เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอน เพื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการจัดกรอบ
มโนทัศน์ไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษารายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

1. โรงเรียนมัธยมวัดดาวทอง
2. การพัฒนารูปแบบการสอน
 - 2.1 ความหมายของรูปแบบการสอน
 - 2.2 องค์ประกอบของรูปแบบการสอน
 - 2.3 การพัฒนารูปแบบการสอน
3. ปรัชญาการศึกษา
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted instruction : CAI)
 - 4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.2 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.4 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.5 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.6 การใช้คอมพิวเตอร์กับการสอนกรอบมโนทัศน์
5. แนวคิดเกี่ยวกับกรอบมโนทัศน์ (concept mapping)
 - 5.1 ความหมายของกรอบมโนทัศน์
 - 5.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการสร้างกรอบมโนทัศน์
 - 5.3 การสร้างกรอบมโนทัศน์
 - 5.4 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กรอบมโนทัศน์
 - 5.5 การให้คะแนนกรอบมโนทัศน์
 - 5.6 การนำกรอบมโนทัศน์ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

โรงเรียนมัธยมวัดดาวคอง

โรงเรียนมัธยมวัดดาวคองเป็นโรงเรียนรัฐบาล ประเภทสหศึกษา ซึ่งรับนักเรียนทั้งชายหญิง สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

สถานที่ตั้ง เลขที่ 162 ซอยเจริญนคร 65 ถนนเจริญนคร แขวงบुकคโธ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

การจัดตั้ง พ.ศ. 2504 พระครูนนทสารคุณ อดีตเจ้าอาวาสวัดดาวคอง ร่วมกับประชาชนชาวอำเภอธนบุรี ได้ขอให้กระทรวงศึกษาธิการ จัดตั้งโรงเรียนประถมศึกษาตอนปลายขึ้น โดยใช้ที่ดินของวัดและที่ดินที่เช่าจากทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ รวมเนื้อที่ประมาณ 2 ไร่ กระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความเห็นชอบและจัดสรรงบประมาณให้ ปัจจุบันโรงเรียนมีอาคารเรียนถาวร 4 หลัง โรงอาหาร 1 หลัง หอประชุม 1 หลัง โรงพลศึกษา 1 หลัง และสนามกีฬา บรรยากาศโดยรอบโรงเรียนมัธยมวัดดาวคอง อยู่ติดบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณหน้าทางเข้าโรงเรียนเป็นชุมชนขนาดเล็ก เด็กนักเรียนที่มาเรียนต่อในโรงเรียนเป็นนักเรียนที่ครอบครัวประกอบอาชีพในโรงงาน ฐานะค่อนข้างยากจน

ปรัชญาการศึกษา

ความหมายของปรัชญาการศึกษา คือ ปรัชญาที่นำมาใช้ในการจัดระบบการศึกษา ได้แก่ การสร้างรากฐานเพื่อนำไปทำความเข้าใจในกระบวนการศึกษา หรือเพื่อสร้างความมุ่งหมายของการศึกษาหรือเพื่อประเมินผลความมุ่งหมายของการศึกษา ซึ่งผลที่ได้เป็นแนวทางสำหรับประกอบการศึกษาและการค้นคว้าต่อไป ปรัชญาที่สำคัญที่นำมาใช้ในการจัดการศึกษาสามารถสรุปออกมดังนี้

1. ปรัชญาสารัตถนิยม การริเริ่มทางการศึกษาจะเน้นที่ครู ครูจะเป็นผู้นำในการเรียนของเด็ก หัวใจสำคัญของการศึกษา คือการนำเอาเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้มาเชื่อมโยงกัน ความรู้ที่จัดให้แก่เด็กต้องเป็นเนื้อหาวิชาที่ได้จัดสรรไว้อย่างเป็นระเบียบและสมเหตุผลแล้ว หลักสูตรจะเน้นให้ผู้เรียน เรียนในเนื้อหาที่มี เรียนโดยการจดจำ ท่องจำความรู้ที่ได้จากครู

2. ปรัชญาพัฒนาการนิยม เป็นปรัชญาที่เชื่อว่าทุกสิ่งทุกอย่างมีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่ การศึกษาก็เช่นกัน การจัดการเรียนการสอนควรยึดถือเด็กเป็นศูนย์กลาง เด็กมีสิทธิที่จะเลือกที่จะ

อยากเรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจ ตามธรรมชาติมนุษย์จะอยู่ร่วมกันเป็นหมู่คณะที่เรียกว่าสังคม การที่เด็กรู้จักพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน จะทำให้เด็กสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

3. **ปรัชญานิรันดรนิยม** เป็นปรัชญาที่กล่าวถึงการศึกษาว่า การศึกษา คือ การแสวงหาความรู้ในเรื่องของความจริง การศึกษาไม่ใช่การเรียนแบบอย่างชีวิต แต่เป็นการเตรียมตัวเพื่อชีวิต เนื้อหาวิชาจะเน้นในเรื่องที่ส่งเสริมปัญญา คุณธรรมจริยธรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดการฝึกฝนด้านวุฒิปัญญา ให้เป็นคนที่ดีอย่างมีเหตุผล

4. **ปรัชญาบูรณนิยม** เป็นปรัชญาที่เชื่อว่าการศึกษาคือเครื่องมือในการปฏิรูปสังคม หรือการสร้างสังคมใหม่ขึ้นมา เป็นสังคมที่ดีพร้อมทุกด้าน การที่ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษานั้นจะทำให้เด็กมีการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่มีอยู่ในสังคม และนำสิ่งที่มีในสังคมมาพัฒนาให้ดีขึ้น เด็ก โรงเรียน และการศึกษา ในปัจจุบันเป็นไปตามวัฒนธรรมทางสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยสังคมเป็นกรอบที่ยึดถือที่สำคัญ ไม่ใช่ถือเด็กแต่ละคนเป็นสำคัญ ฉะนั้น การศึกษาต้องคำนึงถึงสังคม สอนให้ตระหนักในสังคม ไม่ใช่สอนให้ตระหนักในตัวเอง ซึ่งจะช่วยทำให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการในการวางแผนเพื่อสังคม

5. **ปรัชญาอัตถิภาวนิยม** เป็นปรัชญาที่เชื่อว่าเด็กมีอิสระที่จะเลือกสิ่งใดก็ได้ โรงเรียนจะต้องพัฒนานักเรียนแต่ละคนให้มีพัฒนาการด้านความเป็นตัวของตัวเอง การสอนควรเป็นการเสนอแนะ โดยครูและนักเรียนแลกเปลี่ยนทัศนะซึ่งกันและกัน การให้ชุมชนเข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษานั้นจะทำให้เด็กได้เรียนรู้โดยตรง รู้จักยอมรับ และมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ตัวเองเลือกและในสิ่งที่ตนเองกระทำ

สรุปได้ว่า ปรัชญาการศึกษาของนักปรัชญาไม่ว่าจะยุคสมัยใด ๆ ต่างให้ความสำคัญกับเด็กและความสามารถที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ การพัฒนาเพิ่มเติมความสามารถนั้นควรกระทำด้วยการจัดการศึกษา ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจึงต้องมีความเข้าใจในพัฒนาการตามวัยของเด็ก ตามความต้องการของเด็กและควรเป็นแบบอย่างที่ดีสำหรับการเลียนแบบ ให้การสนับสนุน และปกป้อง จนกว่าเด็กจะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่สมบูรณ์ต่อไป

การพัฒนารูปแบบการสอน

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนา รูปแบบการสอนเป็นแนวทางที่ผู้สอนจะสามารถเข้าใจในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทำให้สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยการฝึกฝนตนเองให้สามารถใช้รูปแบบการสอนจนเกิดความชำนาญได้ นอกจากนี้ยังเน้นความสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนและพัฒนา กลวิธีการเรียนรู้ (Learning Strategies) ของผู้เรียน ซึ่งถือเป็นเป้าหมายของการให้การศึกษา

ตามทฤษฎีการศึกษายุคใหม่ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางและหลักการในการพัฒนารูปแบบการสอน ซึ่งมีสาระสำคัญสรุปได้ ดังนี้

1. ความหมายของรูปแบบการสอน

สุพล วงสินธ์ (2532:11) กล่าวว่า รูปแบบการสอน คือ การวางแผนหรือแนวทางดำเนินการที่สามารถนำไปปฏิบัติในการใช้หลักสูตรให้เกิดประสิทธิภาพต่อผู้เรียนมากที่สุดรวมถึงการจัดเตรียม การใช้สื่อกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการสอนในห้องเรียน และกระบวนการอื่นๆ ที่ครูเป็นผู้กำหนดขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2537:140) ให้ความหมายของรูปแบบการสอนไว้ 2 แนว คือ

1. เป็นโครงสร้างที่แสดงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการสอนที่จะนำมาใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดผลกับผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

2. รูปแบบการสอนเป็นกิจกรรมหรือวิธีสอน

วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล (2540 : 52) รูปแบบการสอน หมายถึงแบบแผนของการสอนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า โดยจัดทำขึ้นอย่างมีจุดหมายในการสอนที่ชัดเจน ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ทางการสอน ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา ขั้นตอนการสอน การประเมินผล และกิจกรรมสนับสนุนอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการสอนนั้นๆ

ทิสนา แจมมณี (2545 : 3) ให้ความหมายของรูปแบบการสอนว่าหมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่างๆ มีการจัดกระบวนการหรือขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ เข้าไปช่วยทำให้สภาพกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือโดยนัยแห่งความหมายของหัวข้อ มี 2 คำที่ต้องแยกกล่าวกันเพื่อความเข้าใจ คือ การพัฒนา และ รูปแบบการสอน

จอยส์และวีล (Joyce and Weil. 1986 อ้างในอักษรณ์ ใจเที่ยง, 2545 : 142) กล่าวว่า รูปแบบการสอนหมายถึง แผนงานหรือรูปแบบที่ออกมา เพื่อใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ผู้เรียนผู้สอนเผชิญหน้ากัน (face-to-face teaching) ในห้องเรียนหรือในการติวเสริมความรู้และเป็นรูปแบบที่ใช้ในการจัดทำสื่อกิจกรรมการเรียนรู้รวมถึงหนังสือ ฟิล์ม เทป และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ ตลอดจนกำหนดการสอนระยะยาว แต่ละรูปแบบการสอนจะให้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ด้านต่างๆ ที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า รูปแบบการศึกษาดังกล่าว หมายถึง แผนการที่ถูกรวบรวมแบบล่วงหน้าก่อนนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ด้วยการหลอมรวมอย่างเป็นระบบของปรัชญา หลักการ แนวคิด

ทฤษฎี จุดมุ่งหมาย เนื้อหา การวัดผลประเมินผล และกิจกรรมเสริมในด้านต่างๆ ผลจากใช้รูปแบบการสอนคือ ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่ต้องการตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2. องค์ประกอบของรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนจำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญๆดังนี้(ทิสนา แจมมณี , 2546 : 4)

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการแนวคิดหรือความเชื่อพื้นฐาน หรือเป็นหลักของรูปแบบการสอนนั้นๆ
2. มีการบรรยายและอธิบายสภาพ หรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้อง กับหลักการที่ยึดถือ
3. มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้นๆ
4. มีการอธิบายให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอน และเทคนิคการสอนต่างๆอันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้นๆเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

รูปแบบการเรียนการสอนจะต้องสามารถทำนายผลที่จะเกิดตามมาได้และมีศักยภาพในการสร้างความคิดรวบยอดและความสัมพันธ์ใหม่ๆได้

3. การพัฒนารูปแบบการสอน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจกรอบมโนทัศน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถนำไปใช้ได้จริงซึ่งผู้วิจัยพบแนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนของจอยส์และวิล (Joyce and Weil.) ดังมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้(Joyce and Weil. 1986 อ้างใน วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล, 2540 : 52-53)

1. รูปแบบการสอนต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่นทฤษฎีด้านจิตวิทยาการเรียนรู้
2. เมื่อพัฒนารูปแบบการสอนแล้วก่อนไปใช้อย่างแพร่หลายต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี และตรวจสอบคุณภาพในเชิงการใช้ในสถานการณ์จริงและนำข้อค้นพบปรับปรุงแก้ไข
3. การพัฒนารูปแบบการสอน อาจออกแบบให้ใช้ได้อย่างกว้างขวาง หรือเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
4. การพัฒนารูปแบบการสอน จะมีจุดมุ่งหมายหลักที่ถือเป็นตัวตั้งในการพิจารณาเลือกรูปแบบไปใช้กล่าวคือ ถ้าผู้ใช้นำรูปแบบการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลักจะทำให้เกิดผลสูงสุด แต่ก็สามารถนำรูปแบบนั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ถ้าเห็นว่าเหมาะสม

เมื่อก้าวถึง การพัฒนารูปแบบการสอน จึงมีความหมายว่า ครูผู้สอนสามารถเข้าใจทุกประเด็นที่เกี่ยวข้องทำให้สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยการฝึกฝนตนเองเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการสอนให้เกิดความชำนาญ โดยคาดหวังว่าจะช่วยพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการของผู้เรียนให้ดีขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายและรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือมักเรียกโดยย่อว่า CAI (computer - assisted instruction : CAI) เป็นการนำสื่อคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียน และมีการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยการสร้างโปรแกรมการเรียน (courseware) ที่อาศัยแนวคิดของการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยใช้หลักการเรียนรู้ทฤษฎีต่างๆ ทั้งทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ (Skinner) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของแบนดูรา (Bandura) และทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยมอินฟอร์เมชัน (information processing) (สุรางค์ โค้วตระกูล , 2537 : 38)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ การนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟ วิดิทัศน์และเสียง (ถนอมพร เลหาจรัสแสง , 2541:7) เป็นการผนวกเอาฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายถึง ชุดคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง , มปป.) มีการลำดับเนื้อหาบทเรียนเป็นขั้นตอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอน(Prenis 1977) โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและการให้ตัวชี้แนะ(Steinberg 1991) เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการเรียนการสอนในห้องเรียนมากที่สุด

จากความหมายที่กล่าวมา สรุปความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่า หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาต่างๆ โดยนำเสนอในรูปแบบของสื่อประสม ซึ่งได้แก่ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟฟิก วิดิทัศน์และเสียง มีการถ่ายทอดเนื้อหาให้ใกล้เคียงกับสภาพการสอนจริง การนำเสนอบทเรียนนั้น คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และการใช้ตัวชี้แนะ การให้ผลป้อนกลับ

ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนโปรแกรม และที่มาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรม

การนำคอมพิวเตอร์มาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเพราะคอมพิวเตอร์มีศักยภาพสูงสามารถนำเสนอในลักษณะของสื่อหลายมิติ และความสามารถในการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่มีอิทธิพลต่อแนวคิดในการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

นักจิตวิทยาที่มีความเชื่อในทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ได้แก่ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) มีความเชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีเกี่ยวกับการวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory) และการให้รางวัลเสริมแรง (Reinforcement) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมการตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม

สกินเนอร์ได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม ลักษณะเป็นเชิงเส้นตรง (Linear) เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนทุกคน จะได้รับการเสนอเนื้อหาเรียงลำดับตั้งแต่ต้นจนจบ มีคำถามในระหว่างการเรียนรู้เนื้อหาแต่ละตอนอย่างสม่ำเสมอ และเมื่อผู้เรียนตอบแล้ว จะมีคำตอบพร้อมทั้งการเสริมแรงทางบวก เช่น คำชมเชยหรือเสริมแรงทางลบ เช่น การให้กลับไปศึกษาบทเรียนใหม่อีกครั้ง (พรเทพ เมืองแมน , 2544 : 28)

2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism)

ทฤษฎีปัญญานิยม จะเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล มนุษย์มีความแตกต่างกันในด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้น ในการเรียนรู้ก็จะมีกระบวนการหรือขั้นตอนแตกต่างกัน นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ คราวเดอร์ (Crowder) โดยคราวเดอร์ได้ออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งเป็นบทเรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับที่เหมือนกัน เนื้อหาของบทเรียนจะได้รับการนำเสนอ โดยขึ้นอยู่กับ ความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ (พรเทพ เมืองแมน , 2544 : 29)

3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory)

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เป็นทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีโครงสร้างความรู้จะเน้นในเรื่องของโครงสร้างความรู้ เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์นั้น มีลักษณะที่เชื่อมโยงเป็นกลุ่ม การที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ๆ จะเป็นการนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการรับรู้เป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ ไม่มี

การเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากการรับรู้ จากการกระตุ้นจากเหตุการณ์หนึ่งๆ ทำให้เกิดการรับรู้ และการรับรู้จะเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม

แนวคิดตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ ส่งผลในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม(Webs)หรือ บทเรียนในลักษณะที่เรียกว่า บทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) มีการวิจัยหลายชิ้นสนับสนุน ว่าการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ จะตอบสนองวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้เป็นอย่างดี (ถนอมพร เลหาจรัสแสง , 2541 : 55)

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้หลายลักษณะ ตามการออกแบบ และการสร้างซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง , 2536 : 187-192 ; ทักษิณา สวานานนท์ , 2529 : 56-67 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง มปป. ; Alessi and Trollip 1991)

1 แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ จะเป็นการสอนสิ่งใหม่แก่นักเรียน มีการแบ่งเนื้อหาเป็นเนื้อหาย่อยๆ ในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมี การให้เนื้อหาบททวนใหม่ จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาใน บทเรียนนั้น หรือเรียนบทเรียนใหม่ต่อไป

2 แบบฝึกหัดและแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่ใช้หลังจากที่ผู้เรียน ได้เรียนรู้เนื้อหาแล้ว ในบทเรียนจะไม่มี การเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน แต่จะให้คำถามหรือปัญหา ซึ่งได้รับการออกแบบโดยเฉพาะ มีการนำเสนอคำถามนั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนให้คำตอบที่ ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข พร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไป จนกว่าผู้เรียนจะ สามารถตอบปัญหาหรือคำถามนั้นในระดับที่พอใจ บทเรียนชนิดนี้สามารถใช้ได้ในหลายวิชาทั้ง คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3 แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียนชนิดนี้จะเป็นการเลียนแบบหรือจำลอง สถานการณ์หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงตามธรรมชาติมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาเป็นการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้โดยไม่ เสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก เช่น สถานการณ์จำลองเกิดน้ำขึ้นน้ำลง หรือสถานการณ์จำลองของ ระบบสุริยะจักรวาล เป็นต้น

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อเลสซีและโทรลลิป (Alessi and Trollip 1991 อ้างถึงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 14) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียม (preparation) เป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียนซึ่งผู้ออกแบบต้องมีการเตรียมพร้อมในเรื่องการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ การเก็บรวบรวมข้อมูล การเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิด

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน (design instruction) เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการระดมความคิด การวิเคราะห์งาน และแนวคิดในการออกแบบบทเรียนขั้นแรก การประเมินและการแก้ไขการออกแบบจัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง ในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมาในลักษณะใด

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนผังงาน (flowchart lesson) ขั้นตอนนี้จะอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม แต่จะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด

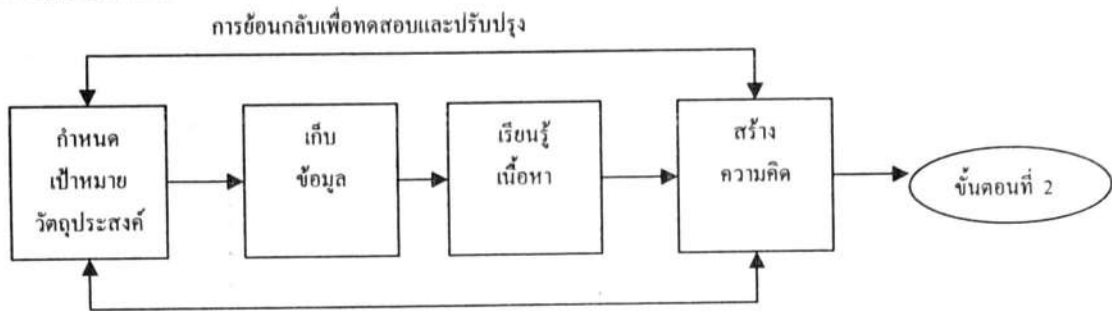
ขั้นตอนที่ 4 การสร้างสตอรี่บอร์ด (create storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมิติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ รวมถึงการเขียนสคริปต์ ซึ่งผู้เรียนจะเห็นได้ในหน้าจอ ได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ ในขั้นตอนนี้ควรจะมีการประเมินและการแก้ไขด้วย

ขั้นตอนที่ 5 การสร้าง/เขียนโปรแกรม (program lesson) เป็นขั้นตอนที่เปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจจะเขียนด้วยโปรแกรมต่างๆ ซึ่งผู้ออกแบบจะเลือกใช้ให้เหมาะสม

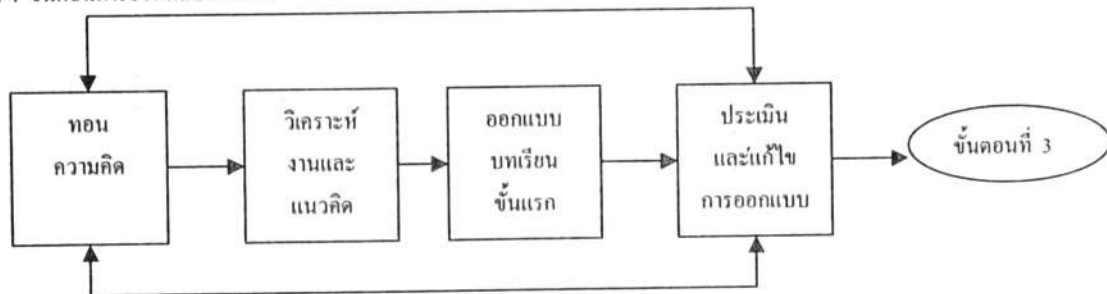
ขั้นตอนที่ 6 การผลิตเอกสารประกอบการเรียน (produce supporting materials) เอกสารประกอบการเรียนนี้ อาจจะเป็นคู่มือการใช้ของผู้สอนหรือผู้เรียน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ ซึ่งเอกสารเหล่านี้ผู้ออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงด้วย

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินและแก้ไขบทเรียน (evaluate and revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมินจากผู้ที่มีประสบการณ์มาก่อน หรือสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน หรือการสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังใช้

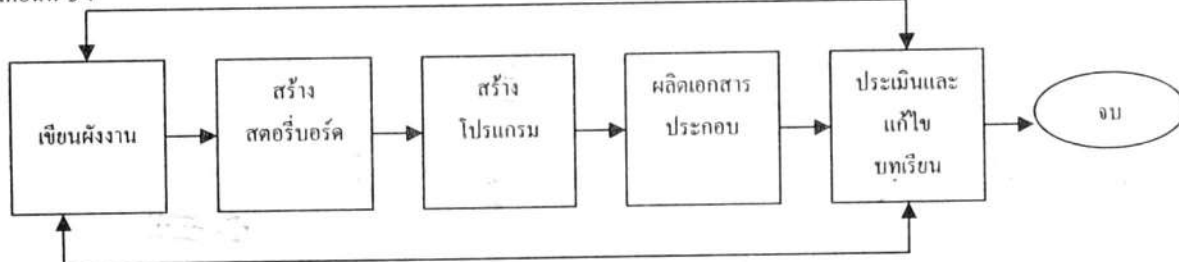
ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3-7



แผนภูมิที่ 2 แบบจำลองการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอเลสซี่และโทรลิป
(Allessti and Trolipp 1991 อ้างอิงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง , 2541 : 16)

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีผู้ศึกษาและได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กล่าวโดยสรุปดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนไปตามเอกัตภาพ และสามารถเรียนไปตามความก้าวหน้าของตนเอง (กิดานันท์ มลิทอง , 2536 : 187 ; ทักษิณา สวานานนท์ , 2529 : 52 ; และHeinich ; Molenda , and Russeis , 1985 :461)
2. ผู้เรียนเรียนได้ตามลำดับขั้น เป็นขั้นตอนจากง่ายไปหายาก (Liu , 1975 : 83)
3. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนและวิชาที่เรียน(กิดานันท์ มลิทอง , 2536 : 187 ; อรพรรณ พรสีมา , 2530 : 85)

4. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และสูงกว่าการเรียนแบบปกติ (Heinich ; Molenda and Russie , 1985 : 461) โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนช้า แต่ถ้ามีความพยายามหรือความตั้งใจและมีเวลามาก ก็จะเรียนรู้วิชานั้นๆ ได้ในที่สุด (ครรรจิต มาลัยวงศ์ , 2531 : 142-147) และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าผู้เรียนปกติ (ทักษิณา สวานานนท์ , 2529 : 52)

5. ผู้เรียนใช้เวลาเรียนน้อยกว่าปกติ และสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ (ทักษิณา สวานานนท์ , 2529 : 52 ; Heinich ; Molenda and Russie , 1985 : 461)

6. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก (Liu , 1975 : 83) และไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป ทำให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมนั้นได้นาน (นิตยา กาญจนวรรณ , 2526 : 78 - 85; นิพนธ์ สุขปรดี , 2532 : 63)

7. แก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยเฉพาะสถานศึกษาที่อยู่ในชนบทที่ห่างไกล (ถนอมพร เลาหจรัสแสง , 2541:32)

การใช้คอมพิวเตอร์กับการสอนกรอบมโนทัศน์

การสร้างกรอบมโนทัศน์แต่เดิมมีการสร้างโดยผู้สอนหรือสร้างโดยผู้เรียน มักเริ่มต้นการสร้างลงในกระดาษ ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้า คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น ก็ได้มีการสร้างกรอบมโนทัศน์ลงบนจอคอมพิวเตอร์ สำหรับการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือ ในการสร้างกรอบมโนทัศน์นั้นมีเหตุผลหลายประการที่คอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมมากกว่าการสร้างกรอบมโนทัศน์ในกระดาษ กล่าวคือ

1. มโนทัศน์ต่างๆ ที่สร้างบนจอคอมพิวเตอร์ สามารถนำไปวางไว้ยังตำแหน่งต่างๆ ของหน้าจอ และเคลื่อนย้ายไปรอบๆ ได้ง่ายกว่าการใช้กระดาษสร้างกรอบมโนทัศน์
2. การใช้คอมพิวเตอร์สร้างกรอบมโนทัศน์ สามารถทำได้เร็วกว่าการใช้กระดาษเพราะไม่ต้องคอยเขียนมโนทัศน์ใหม่ที่ละแผ่นๆ เหมือนกับการสร้างในกระดาษ
3. ความยืดหยุ่นของคอมพิวเตอร์ สามารถช่วยให้ผู้เรียนลดหรือขยายหน้าจอที่กำลังเรียนอยู่ แล้วไปดูเนื้อหาส่วนอื่นได้ง่ายและสะดวก
4. คำชี้แนะและคำอธิบายต่างๆ สามารถแสดงไว้บนหน้าจอได้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถดูหน้าจอได้ง่ายและสะดวกเร็วขึ้น
5. เนื้อหาที่มากนั้น คอมพิวเตอร์สามารถแสดงให้เห็นได้ง่ายในหน้าจอเดียวกัน โดยให้อยู่ในรูปแบบของ Hipertext ได้

จะเห็นได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสร้างกรอบมโนทัศน์นั้น คอมพิวเตอร์จะสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์ได้ดีกว่าการสร้างในกระดาษ ด้วยคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เอง แต่ความแพร่หลายในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อนี้ยังไม่นิยมแพร่หลาย โดยจะเห็นได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบมโนทัศน์ส่วนใหญ่ จะใช้การสร้างกรอบมโนทัศน์ในกระดาษมากกว่าการสร้างลงบนจอคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างกรอบมโนทัศน์และขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระที่จะนำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
2. กำหนดเนื้อหาสาระที่จะนำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
3. กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้
4. วิเคราะห์ความยาก - ง่าย ของเนื้อหาสาระการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก
5. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา
6. สร้างกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ โดยสรุปเป็นขั้นตอนดังนี้
 - 6.1 กำหนดเรื่องที่จะนำมาสร้างกรอบมโนทัศน์
 - 6.2 สร้างกรอบมโนทัศน์ ลงในกระดาษ โดยการจัดลำดับจากมโนทัศน์ที่มีความกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่แคบลง
 - 6.3 กำหนดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ โดยการลากเส้นเชื่อมโยงกันและมีคำเชื่อมระบุความสัมพันธ์ไว้ทุกเส้น
7. นำเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
8. ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
9. ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบความรอดหรือวัดระดับความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่า เรียนรู้แล้วเท่าไรมีความสามารถแค่ไหนซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ ในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดแบบนี้ จึงต้องทำ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถ เกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ (Content) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (ไพศาล หวังพานิช , 2526 : 30-31)

ภัทรา นิคมานนท์ (2538 : 62-63) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะ เกี่ยวกับวิชาการที่ได้เรียนมาในอดีตว่าได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2532 : 52) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ ของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 171) ได้ให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่เรียนไปแล้ว จึงมักจะเป็นคำถาม ให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง (Performance Test) ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากที่ครูสอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบ และยังมีมาตรฐานในการแปลคะแนนด้วย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

Bloom ,Benjamin S.(1956 : 6-8) ได้กำหนดพฤติกรรมที่ต้องประเมิน ในวิชาวิทยาศาสตร์ 5 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ (Knowledge and Comprehension)
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of Scientific Inquiry)
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of Scientific Knowledge and Methods)
4. ทักษะคติและความสนใจ (Attitude and Interests)
5. ทักษะปฏิบัติการ (Manual Skill)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538 : 3-16) ได้นำการวัดผลด้านพุทธิพิสัยมาใช้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิด Klopfer 1971 มาปรับปรุงโดยได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)
4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application)

ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยามเล่าเหตุการณ์จับบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกถึงข้อสรุปได้

การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ ไม่เกินร้อยละยี่สิบของข้อสอบทั้งหมด

ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบ แสดง

ความสัมพันธ์ อธิบาย ชี้แจง จำแนกจัดเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. ความสามารถอธิบายความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง
2. ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ต่าง ได้ด้วยตนเอง
3. ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

การวัดพฤติกรรมความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆ ด้วยคำพูดของตนเอง หรือให้ระบุข้อเท็จจริงมโนทัศน์หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อความ สัญลักษณ์รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ดังต่อไปนี้

1. การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่างๆ การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม การวัดของและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม การประมาณค่าจากการวัดและการยอมรับขีดจำกัดของความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้

2. การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสม การออกแบบทดลองที่เหมาะสมสำหรับทดสอบสมมติฐาน

3. การตีความหมายข้อมูลและการสรุป ประกอบด้วย การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการสังเกตต่างๆ การตีความและการขยายความจากข้อมูล การประเมินสมมติฐานภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสร้างข้อสรุปกฎหรือหลักการที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผลตามความสัมพันธ์ที่พบ

4. การสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลอง ประกอบด้วย ตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลอง การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม การระบุปรากฏการณ์และหลักการต่างๆ ที่สามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลอง การสร้างสมมติฐานใหม่ๆ จากแบบจำลอง การแปลความหมายและการประเมินผลการทดลอง เพื่อตรวจสอบแบบทดลอง การปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลอง

ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานความรู้และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ

ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบบยกสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือปัญหาใหม่มาให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องมีความเข้าใจแนวคิดหลักที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์รวมทั้งต้องใช้ความสามารถระดับสูง ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ตลอดจนใช้ยุทธวิธีต่างๆในการแก้ปัญหานั้น การประเมินผลการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ ไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยทั่วไปครูควรประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการแก้ปัญหา

เอกสารเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนสำหรับการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์ของหลักสูตร อันได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบความรู้ความจำ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังตรวจสอบถึงสมรรถภาพของสมองที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ และความสามารถของแต่ละบุคคลในการกระทำที่อาศัยทักษะความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ มาใช้ในการสอน

อดิษฐ์ ทูมวงษา (2532:88-90) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเชื่อมสัมพันธ์มโนทัศน์วิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 6 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 887 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถ ในการเชื่อมความสัมพันธ์มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาในด้านความรู้ ความจำ , ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และด้านกฏนำความรู้

และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเชื่อมสัมพันธ์มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไม่ว่าจะเส้นทางด้านความรู้, ความจำ, ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สูนีย์ สอนตระกูล (2535 :149-153) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาระบบกระบวนการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยในการวิจัยนั้นมีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ขึ้น โดยการนำเอาขั้นตอนการสร้าง

กรอบมโนทัศน์ของอัลท์ (Ault) และขั้นตอนการสอนสร้างกรอบมโนทัศน์ของโนแวก (Novak) มาบูรณาการเป็นระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากนั้นจึงนำระบบการเรียนการสอนดังกล่าวไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 โรงเรียนวัดบวรมงคล ในภาคเรียนที่ 2 โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่ได้พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนตามปกติ โดยเนื้อหาที่ใช้สอนเป็นเนื้อหาตามแบบเรียนชีววิทยา ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่นักเรียนแต่ละระดับใช้เรียนในภาคเรียนที่ 2 หลังจากสอนเสร็จจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของแต่ละระดับ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกระดับชั้นคือทั้งชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

สุกานดา ส.มนัสทวีชัย (2540 : 47-49) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้กรอบมโนทัศน์ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความคงทนในการเรียนของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้การสร้างกรอบมโนทัศน์ 2 แบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ มีความคงทนในการเรียนมากกว่า ผู้เรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่คอมพิวเตอร์เป็นผู้นำเสนอกรอบมโนทัศน์ให้

จากงานวิจัยต่างๆ ที่กล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปผลของการใช้กรอบมโนทัศน์ได้ว่า การสร้างกรอบมโนทัศน์ส่วนใหญ่สร้างในกระดาษ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว กรอบมโนทัศน์ทำให้ผู้เรียนที่เรียน มีคะแนนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนจากการสอนแบบ

ปกติ ผู้เรียนเพศชายมีความสามารถในการสร้างกรอบมโนทัศน์สูงกว่าเพศหญิง กรอบมโนทัศน์สามารถนำมาสอนได้ดีในวิชาวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ และจากการเปรียบเทียบการสร้างกรอบมโนทัศน์ในคอมพิวเตอร์กับการสร้างในกระดาษ ก็พบว่า การสร้างกรอบมโนทัศน์ในคอมพิวเตอร์ สามารถสร้างได้ดีกว่าการสร้างลงในกระดาษ และผู้เรียนมีความสนุกสนานกว่าการสร้างกรอบมโนทัศน์ด้วยกระดาษ

งานวิจัยต่างประเทศ

เลห์แมน, คาร์เตอร์ และคาห์เล (Lehman ; Carter and Kahle 1985: 663 – 673) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้กรอบมโนทัศน์และไดอะแกรมวี (Vee diagram) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นชนผิวดำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนทั้งหมด 10 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 5 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 5 ห้องเรียน กลุ่มทดลองใช้กรอบมโนทัศน์และไดอะแกรมวีเป็นยุทธวิธีในการเรียนการสอน ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสรุ่ยย่อบทเรียน เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนทุกห้องใช้เหมือนกัน คือ บทเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง องค์ประกอบของชีวิต โครงสร้างและองค์ประกอบของเซลล์ พลังงานสำหรับชีวิต และการแบ่งเซลล์ในการทดลองกลุ่มทดลองจะใช้กรอบมโนทัศน์ในการเรียนภาคบรรยาย และใช้ไดอะแกรมวี ในการเรียนภาคปฏิบัติการทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสรุ่ยย่อในการเรียนทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติการทดลอง เมื่อเรียนจบทุกกลุ่มจะมีกิจกรรมทบทวนบทเรียนตามเทคนิคของแต่ละกลุ่มโดยมีการพิจารณาให้คะแนนด้วย สำหรับการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ใช้ข้อสอบกระทำ 3 ช่วงคือ การทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ทดสอบหลังเรียน (Post – test) และทดสอบบทวนการเรียน(Retenion – test) หลังจากทีเรียนครบ 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 แต่อย่างไรก็ตาม มีสิ่งบ่งชี้ว่าผลที่เกิดกับกลุ่มทดลองมีแนวโน้มว่าจะเกิดผลดีต่อการเรียนการสอนในวิชาชีววิทยา

โบโดลัส (Bodolus 1987 : 3387 – A) ได้ทำการวิจัย เพื่อการศึกษาการใช้กรอบมโนทัศน์เพื่อช่วยให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 429 คนแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มกลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้กรอบมโนทัศน์ กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนตามปกติ กลุ่มที่ 3 ไม่ได้ได้รับการสอนแบบใดเลย โดยใช้เป็นกลุ่มควบคุม ผลจากการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยกรอบมโนทัศน์ ได้คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามปกติเล็กน้อย แต่ทั้งสองกลุ่มนี้ ได้คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการเปรียบเทียบระหว่างเพศ พบว่านักเรียน

ชายมีความสามารถในการสร้างกรอบมโนทัศน์สูงกว่าหญิง ส่วนในด้านเจตคติ พบว่านักเรียนหญิงมีการปรับปรุงทางด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มากขึ้นกว่านักเรียนชาย

สมิ (Smee 1997 : p1157) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของการใช้ประโยชน์จากกรอบมโนทัศน์ในคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ผู้วิจัยพบว่าการใช้โปรแกรม (software) ที่ใช้ในการสร้างกรอบมโนทัศน์ในคอมพิวเตอร์นั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการ และความคิดในการสร้างกรอบมโนทัศน์ของผู้สร้าง และผลป้อนกลับของผู้ใช้ต่อรูปแบบ (prototype) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่า สิ่งสำคัญที่คนสร้างกรอบมโนทัศน์ขึ้นนั้น ขึ้นอยู่กับตัวผู้สร้างกรอบมโนทัศน์เป็นสำคัญ

แมค อเลสซี่ (McAllse 1986 : 653) ได้พัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์ศึกษา สำหรับใช้ในการสอนโครงสร้างของความรู้ โดยเน้นที่การสร้างกรอบมโนทัศน์ ซึ่งถูกสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้เรียนสามารถดึงเอาโมทัศน์ที่อยู่บนจอคอมพิวเตอร์มาศึกษาได้ ซึ่งเป็นการกระตุ้นผู้เรียน และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของความเข้าใจเรื่องโครงสร้างความรู้ และการนำเสนอโครงสร้างความรู้ทั้งหมด

เอ็ดเวิร์ด (Edwards 1993 อ้างอิงใน สุกานดา ส.มนัสทวีชัย , 2540 : 41) ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการศึกษาการสร้างกรอบมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีคำถามในการวิจัยว่า การสร้างกรอบมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อนสามารถสร้างได้ดีด้วยกระดาษกับดินสอหรือสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 64 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างกรอบมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อนและหลายระดับจะสร้างได้ดีกว่าการใช้ดินสอกับกระดาษสร้าง โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่าผู้เรียนเพศหญิงสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อนได้ดีกว่าผู้เรียนเพศชาย

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่าการใช้กรอบมโนทัศน์ได้ว่า การสร้างกรอบมโนทัศน์ส่วนใหญ่สร้างในกระดาษ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว กรอบมโนทัศน์ทำให้ผู้เรียนที่เรียน มีคะแนนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติ ผู้เรียนเพศชายมีความสามารถในการสร้างกรอบมโนทัศน์สูงกว่าเพศหญิง กรอบมโนทัศน์สามารถนำมาสอนได้ดีในวิชาวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ และจากการเปรียบเทียบการสร้างกรอบมโนทัศน์ในคอมพิวเตอร์กับการสร้างในกระดาษ ก็พบว่า การสร้างกรอบมโนทัศน์ในคอมพิวเตอร์ สามารถสร้างได้ดีกว่าการสร้างลงในกระดาษ และผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานกว่าการสร้างกรอบมโนทัศน์ด้วยกระดาษ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอน

ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ปรัชญาการศึกษา กำหนดกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ปรัชญาการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างรูปแบบการสอน
4. สร้างเอกสารประกอบรูปแบบการสอน
5. ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบและเอกสารประกอบรูปแบบการสอน
6. แก้ไข ปรับปรุงรูปแบบการสอนและเอกสารประกอบ

ส่วนที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
2. แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ส่วนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน

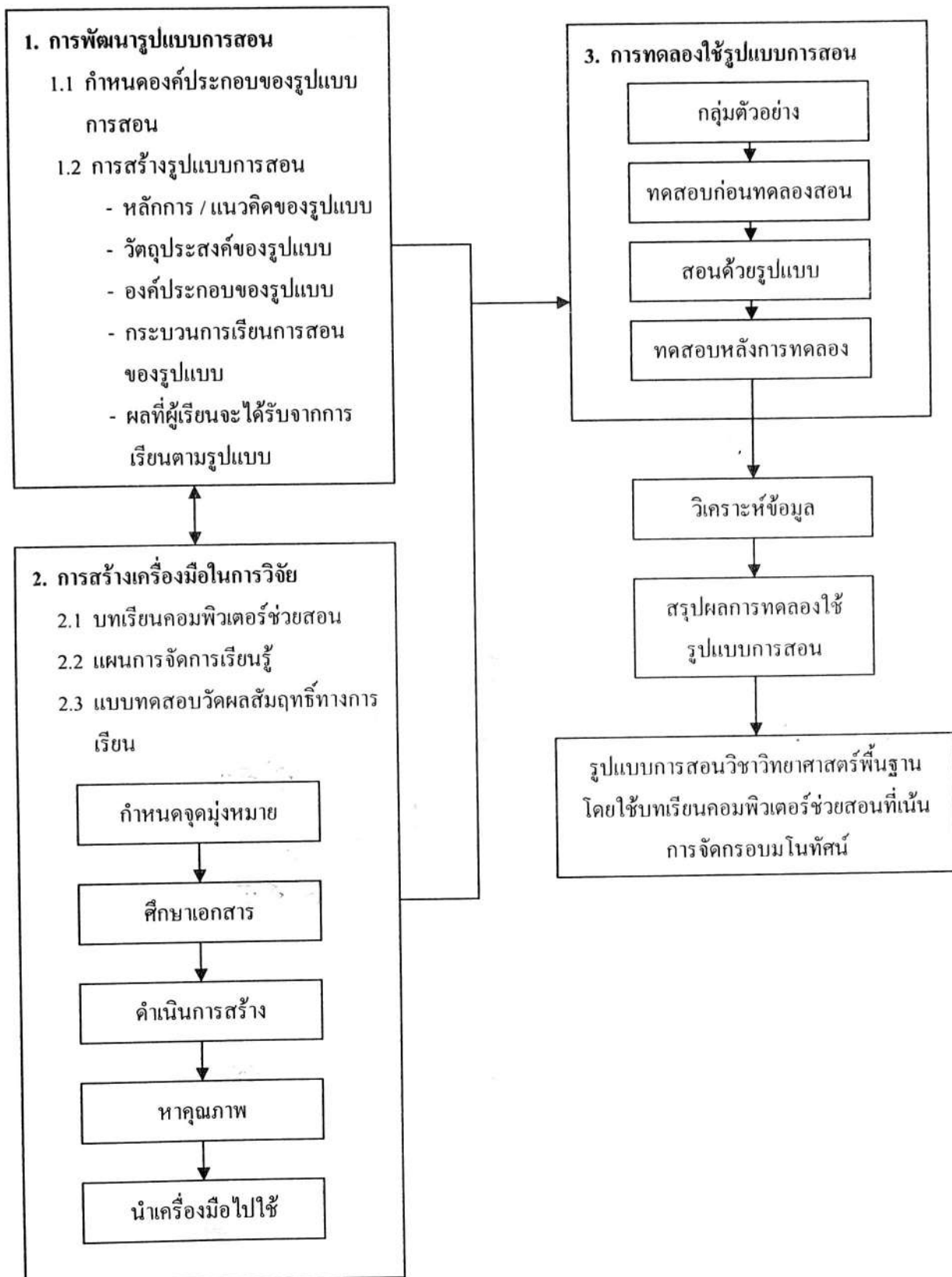
การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

5. การสรุปและอภิปรายผล

ส่วนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอน

การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีหลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ นักเรียนเกิดพฤติกรรมการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ดังนี้ ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) ด้านความเข้าใจ (Comprehension) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) และด้านการนำความรู้และ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application) โดยคำนึงถึงหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยดำเนินการ ตามขั้นตอนดังแผนภูมิ ดังนี้



แผนภูมิที่ 11 ลำดับขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดการรอบมโนทัศน์

จากแผนภูมิที่ 11 การดำเนินงานประกอบด้วยขั้นตอนการพัฒนา คือ

การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน

1. ศึกษาสถานการณ์การจัดการศึกษาปัญหาการศึกษา ระบุประเด็นศึกษา ข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหาปัจจุบัน ความสำคัญของการเรียนการสอน สารการเรียนรู้ คุณภาพการศึกษาและ ปัญหาด้านการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบการสอน

2. กำหนด ปรัชญาการศึกษา และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดแนวคิด ทฤษฎี และปรัชญา มาใช้เพื่อพัฒนารูปแบบการสอน

3. กำหนดขอบข่ายและวิธีการในการกำหนดกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบ

4. กำหนดกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน

5. กำหนดแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

6. กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน ได้แก่ หลักการของรูปแบบการสอน และ จุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอน

การสร้างรูปแบบการสอน

การสร้างรูปแบบการสอนสำหรับการวิจัยนี้ โดยมีหลักการ จุดหมาย กระบวนการ และการ ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยคำนึงถึงการนำไปใช้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สำหรับการดำเนินงานในขั้นนี้ ประกอบด้วย

1. กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน โดยให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น องค์ประกอบของรูปแบบการสอน ได้แก่

1.1 หลักการของรูปแบบการสอน

1.2 จุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอน

1.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสอน

1.4 วิธีการวัดและประเมินผล

2. นำองค์ประกอบสร้างการเชื่อมโยง

นำองค์ประกอบของรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์เชื่อมโยงโดยจัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้

3. รายละเอียดประกอบ

4. สร้างเอกสารประกอบรูปแบบการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเอกสารที่กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักการของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น สำหรับใช้เป็นแนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรม ในขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่มีจุดมุ่งหมายในการเตรียมเอกสารต่างๆที่จะสามารถอธิบายการนำรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ในการปฏิบัติจริง เอกสารประกอบรูปแบบการสอน ประกอบด้วย สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารที่กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นสำหรับผู้สอนใช้เป็นแนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรม การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบย่อยๆ ดังนี้

4.1 เนื้อหา

4.2 จุดประสงค์

4.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

4.3.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

4.3.2 การนำเสนอเนื้อหา

4.3.3 การสรุปเนื้อหา

4.4 สื่อการเรียนรู้

4.5 การประเมินผล

สำหรับการจัดสร้างแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้วิจัยจัดแบ่งเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเราให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้จริง

5. ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ นำรูปแบบการสอนและเอกสารประกอบรูปแบบการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ เพื่อความถูกต้องด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านวิธีการนำเสนอ เพื่อนำข้อพิจารณาไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้

6. ปรับปรุง แก้ไขรูปแบบการสอน จากการตรวจสอบแก้ไขและคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ และแผนที่นำไปทดลองใช้ นำมาพิจารณาปรับปรุงรูปแบบการสอนให้มีความถูกต้อง และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและระยะเวลา เพื่อให้ได้รูปแบบการสอนที่สมบูรณ์

ส่วนที่ 2 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรากำหนดดำเนินการประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ตามเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

2. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา รายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

2.1 นำเสนอเนื้อหาเป็นภาษาไทย

2.2 เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) มีลักษณะเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม โดยจะมีเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา จำนวน 9 ระบบ มีการลำดับข้อความ ตำแหน่งของข้อความ

2.3 กิจกรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

2.3.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจนักเรียนโดยการบอกวัตถุประสงค์ และการทบทวนความรู้เดิม

- ส่วนนำ (Title) ได้แก่ ชื่อเรื่องของบทเรียน ผู้สร้างและการแนะนำเนื้อหาและวิธีการใช้บทเรียน

- วัตถุประสงค์ (Objective) ของบทเรียน จะบอกถึงความรู้และทักษะที่นักเรียนควรได้รับหลังจากจบบทเรียน

- การทบทวนความรู้เดิม โดยการให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียน(Pretest)

2.3.2 การนำเสนอเนื้อหา

ผู้วิจัยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ 9 ระบบ จัดเรียงตามลำดับการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเลือกระบบใดก่อนหรือหลังได้ โดยมี (Menu) ให้เลือก

2.3.3 การสรุปเนื้อหา

ผู้วิจัยสร้างกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนฝึกสรุปเนื้อหาและเป็นการทบทวนความรู้เดิม ผู้เรียนจะต้องนำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ซึ่งอยู่ทางด้านล่างของจอคอมพิวเตอร์ ไปใส่ในกรอบของแผนผังกรอบมโนทัศน์ตามความถูกต้อง โดยหน้าจอก็จะมีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก

วิธีการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งโครงสร้างและเทคนิคของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรามาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเราที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลองให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเราแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขและปรับปรุง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองจริง

2. แผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ การดำเนินการประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาโดยใช้เนื้อหาในแต่ละเรื่องเป็นตัวกำหนดกิจกรรม ซึ่งขั้นการจัดกิจกรรมแบ่งออกเป็น ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรม และขั้นสรุป โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์จำแนกออกเป็นกิจกรรมทั้ง 9 ระบบ โดยนำกิจกรรมการจัดกรอบมโนทัศน์ที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการคิดพื้นฐาน เกิดการ

เรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยทักษะกระบวนการการเรียนรู้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ จากการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ด้วยการศึกษาพิจารณาข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาและสรุปผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมกรอบมโนทัศน์แสดงผลการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดของตน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยศึกษาถึงมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นกับการจัดสาระการเรียนรู้รายปีของเนื้อหาและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย เนื้อหา สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรม และขั้นสรุป) สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลรวมจำนวน 9 แผน

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ เพื่อความถูกต้องด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของแผน การจัดการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านวิธีการนำเสนอ เพื่อนำข้อพิจารณาไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้

5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับจริง ที่แก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

วิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ในการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตรวจสอบแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะ

2 นำแผนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ สอนนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยสุ่มเลือกแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ไปใช้ในการสอน เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมทดลองจนปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการสอน

3. การปรับปรุงแก้ไข ดำเนินการโดยนำข้อมูลต่างๆที่ได้จากการตรวจแก้ไข และคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิและผลจากการทดลองใช้ มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนการสอนและเอกสารต่างๆ ที่สมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการดำเนินการประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือการสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้และขอบข่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์จากหลักสูตรช่วงชั้นที่ 3 แล้ววิเคราะห์เนื้อหาพฤติกรรมที่ต้องการวัด
3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมโดยผู้วิจัยวิเคราะห์ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดพฤติกรรม ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมจำนวน 50 ข้อ

วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของเนื้อหา
2. ปรับปรุงแก้ไข ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ

3. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขต 3 จำนวน 40 คน ซึ่ง นักเรียนเหล่านี้เรียนเนื้อหา เรื่อง ระบบต่างๆ ใน ร่างกายของคนเรา มาแล้ว โดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง แล้วนำมาดำเนินการดังนี้

3.1 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.2 เมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว นำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % (ปรีชา สนธิรักษ์ 2543 : 145) เลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จากข้อสอบที่ออกไว้ 50 ข้อ เลือกไว้เพียง 30 ข้อ

3.3 พิมพ์เป็นข้อสอบไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (ปรีชา สนธิรักษ์ 2543 : 152)

3.4 พิมพ์เป็นข้อสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

ส่วนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน

ดำเนินการทดลองรูปแบบการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 336 คน มีจำนวน 8 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายมา (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One - Group Pretest - Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 249) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน	ทดลองสอน	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ตารางที่ 1 รูปแบบการวิจัย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

โดย E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
T ₁	หมายถึง	การสอบก่อนการทดลอง
X	หมายถึง	รูปแบบการสอนที่พัฒนาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์
T ₂	หมายถึง	การสอบหลังการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ก่อนการดำเนินการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจัดให้มีการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง
2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปทำการทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกไว้ ใช้ระยะเวลา 15 คาบ คาบละ 55 นาที รวมเวลา 5 สัปดาห์
3. เมื่อนักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน มาทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538 : 59)

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

$$\bar{X} = \text{คะแนนเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลการรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$n = \text{จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด}$$

2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร(ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

$$\text{S.D.} = \text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\sum x = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$n = \text{จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด}$$

$$(\sum x)^2 = \text{ผลรวมของคะแนนนักเรียนแต่ละยกกำลังสอง}$$

3. ค่าความยากง่ายและค่าจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 50 (ประคอง กรรมสูตร 2542 : 31-32)

$$P = \frac{(R_u - R_L)}{2f}$$

$$P = \text{ค่าความยากง่าย}$$

$$R_u = \text{จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก}$$

$$R_L = \text{จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก}$$

$$f = \text{จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม}$$

$$r = \frac{(R_u + R_L)}{f}$$

- r = ค่าอำนาจจำแนก
 R_u = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก
 R_L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก
 f = จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ t - test แบบ Dependent Samples (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 104) ดังนี้

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

- t = ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t - distribution
 D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N = จำนวนเด็กนักเรียน
 $\sum D$ = ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการ

ทดลอง

$(\sum x)^2$ = ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการ
 ทดลอง

5. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 246) ดังนี้

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

- IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการสอน

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ มีองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดในรูปแบบดังนี้

1. หลักการ

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ มุ่งให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ มีการจัดกระทำข้อมูลที่ได้ศึกษาให้มีความสัมพันธ์ลงในกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการจดจำได้นาน

2. จุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายของรูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ใช้เป็นแนวทางสำหรับนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหา ซึ่งจำแนกตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นักเรียนสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์ได้ถูกต้องและเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้

3. ขั้นตอนการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ผู้สอนต้องปฏิบัติตามแนวทาง ดังนี้

1. ผู้สอนต้องอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจ

2. ผู้สอนต้องอธิบายขั้นตอนการศึกษาเนื้อหา กิจกรรมที่มีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน

เมื่อผู้สอนปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าวแล้ว ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนได้เชื่อมโยงความรู้ให้เข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียน

ขั้นกิจกรรม เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยการศึกษาเนื้อหาที่มีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ศึกษา มาใช้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ลงในกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ ที่มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 9 แผน ดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก

4. สื่อการเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

จากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ที่มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ การตอบคำถาม

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมคู่มือการใช้ โดยเนื้อหาสาระที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

ผลการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) ของบทเรียน

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินและตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาพและการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพ การจัดการในบทเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะหรือข้อเสนอ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.57	คุณภาพดีมาก
2. ด้านภาพและการใช้ภาษา	4.50	คุณภาพดีมาก
3. ด้านการออกแบบจอภาพ	4.05	คุณภาพดี
4. การจัดการในบทเรียน	4.32	คุณภาพดี
ระดับคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน	4.36	คุณภาพดี

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้คะแนนเฉลี่ยทุกด้านมีค่าเท่ากับ 4.36 มีค่าอยู่ในช่วง 3.50-4.49 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดี สรุปได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี รายละเอียดการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงไว้ในภาคผนวก

ผลการจัดทำคู่มือการใช้บทเรียน (User Manual)

ผลการจัดทำคู่มือการใช้บทเรียน (User Manual) หลังจากบทเรียนได้ผ่านการทดลองแล้ว สามารถนำไปเผยแพร่ต่อไปได้ โดยได้จัดทำคู่มือของบทเรียน เนื้อหาของคู่มือประกอบด้วย การอธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้งาน จุดประสงค์ของบทเรียน การเริ่มเปิดบทเรียน วิธีการเรียน วิธีการทำแบบฝึกหัดและวิธีการทำแบบทดสอบ

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน

การทดลองใช้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ดำเนินการโดยนำการจัดกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบที่สร้างขึ้น ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	$\sum D$	t
ก่อนการทดลอง (Pre – test)	30	13.13	2.73	430	10.86**
หลังการทดลอง (Post – test)	30	23.88	4.16		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ถูกต้อง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.13 ทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.88 สำหรับค่า t ของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้เท่ากับ 10.68 ซึ่งได้มากกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ มีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

พฤติกรรมของนักเรียน

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรม ในแต่ละชั้นคอนทำให้ได้ข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้และปัญหาที่เกิดขึ้น ในส่วนนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอพฤติกรรมการเรียนรู้ ปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการแก้ปัญหาของผู้วิจัยและผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

1. ช้้นนำเข้าสู่บทเรียน

ชั้นนี้ก่อนที่จะสอนเรื่องต่าง ๆ ให้กับนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น กิจกรรมในชั้นนี้ ครูอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนให้ความสนใจในรายละเอียดของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา มีนักเรียนบางส่วนไม่ค่อยเข้าใจ ครูได้อธิบายเพิ่มเติมให้กับนักเรียน

2. ขั้นตอนกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนทุกคนได้ลงมือลองและปฏิบัติจริง ครูแจกแผ่นซีดีรอมให้กับนักเรียนคนละ 1 แผ่น เมื่อได้รับแล้วให้ใส่แผ่นซีดีรอมลงในคอมพิวเตอร์ เมื่อนักเรียนเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนจะแสดงหน้าจอให้นักเรียนลงทะเบียนโดยการพิมพ์ชื่อของนักเรียน แล้วเข้าสู่หน้าหลัก ภายในหน้าหลักจะประกอบไปด้วยคำแนะนำการใช้โปรแกรม เนื้อหาเรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา แบบทดสอบ แบบฝึกหัดและกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ โดยครูอธิบายขั้นตอนในการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียดให้กับนักเรียน

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนให้ความสนใจในการฝึกปฏิบัติ การใช้โปรแกรมบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา แต่ในช่วงแรกมีนักเรียนบางคนยังใช้โปรแกรมไม่ค่อยเป็น เพราะไม่มีความชำนาญในด้านคอมพิวเตอร์ ครูได้อธิบายเพิ่มเติมให้และให้เพื่อนที่มีความชำนาญด้านการใช้คอมพิวเตอร์แนะนำ และดูแลเพื่อน

3. ขั้นสรุป

กิจกรรมในขั้นนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ถามถึงขั้นตอนและวิธีการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและไม่เกิดปัญหาขึ้นในเวลาเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ และเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ครูนำภาพกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กมานักเรียนดู พร้อมทั้งให้นักเรียนบอกชื่อและหน้าที่ของอวัยวะ

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนสามารถบอกชื่อและหน้าที่ของอวัยวะที่ครูนำมาได้ถูกต้อง

2. ขั้นตอนกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบย่อยอาหารจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ภายในบทเรียน เนื้อหาประกอบด้วยโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่อยู่ในระบบย่อยอาหาร หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนในห้องให้ออกมาบอกชื่ออวัยวะที่มีในร่างกายของนักเรียนพร้อมทั้งบอกหน้าที่ของอวัยวะชนิดนั้น

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนสามารถยกตัวอย่างอวัยวะพร้อมทั้งบอกหน้าที่ของอวัยวะที่มีอยู่ในร่างกายของนักเรียนได้

3. ขั้นสรุป

ขั้นนี้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากบทเรียน โดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เรื่องระบบย่อยอาหาร ครูได้ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าระบบย่อยอาหารมีความสำคัญต่อร่างกายของนักเรียนอย่างไร

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนสามารถสรุปเนื้อหาจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ได้ และอธิบายได้ว่า ระบบย่อยอาหารมีความสำคัญต่อร่างกายของเรา เพราะมนุษย์เรานั้นไม่สามารถสร้างอาหารได้เองด้วยวิธีการสังเคราะห์แสงเหมือนพืช เมื่อมีการนำเอาอาหารจากภายนอกเข้าสู่ร่างกายต้องผ่านระบบย่อยอาหารเสียก่อน เพราะอาหารที่นำเข้าสู่ร่างกายมีโมเลกุลใหญ่ร่างกายของเราไม่สามารถนำไปใช้ได้ต้องผ่านกระบวนการย่อยอาหารให้มีขนาดและโมเลกุลที่เล็กลงเสียก่อนร่างกายจึงจะสามารถดูดซึมไปใช้ได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ และเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ครูให้นักเรียนบอกวิธีการส่งข่าวสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งว่ามีวิธีการใดบ้างและร่วมกันบอกลักษณะการลำเลียงสารภายในร่างกายของคนเราเป็นหน้าที่ของอวัยวะใด

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนให้ความสนใจและช่วยกันบอกวิธีการส่งข่าวสารที่นักเรียนรู้จัก แต่การวิธีการลำเลียงสารภายในร่างกาย นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยเข้าใจ ครูอธิบายเพิ่มเติมเรื่องการลำเลียงสารและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

2. ขั้นกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของเรา ภายในบทเรียน เนื้อหาประกอบด้วยความหมาย วงจรของระบบหมุนเวียนเลือด ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบหมุนเวียนเลือด หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนสามารถบอกความหมายของระบบหมุนเวียนเลือดได้พร้อมทั้งวงจรการหมุนเวียนของเลือดที่มีอยู่ในร่างกายของนักเรียน

3. ขั้นสรุป

ขั้นนี้ให้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากบทเรียน โดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดโดยการนำความรู้ที่ได้มาสรุปเนื้อหาของบทเรียน ครูได้ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือ สามารถสรุปเนื้อหาจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ได้ถูกต้องและได้คะแนนเต็ม หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด ในคนเราการลำเลียงสารต่างๆไปยังเซลล์ทั่วร่างกายจะต้องอาศัยระบบหมุนเวียนเลือด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ และเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมก่อนเรียนในบทเรียน โดยให้นักเรียนใช้มือซ้ายจับบริเวณซี่โครง มือขวาบีบจมูกและปิดปากประมาณ 5 วินาที แล้วหายใจปกติ โดยที่มือซ้ายยังจับที่บริเวณซี่โครงอยู่ ครูให้นักเรียนบอกความรู้สึกและร่วมกันแสดงความคิดเห็น

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนสนุกกับการทำกิจกรรม มีนักเรียนบางส่วนที่เล่นและแก่งเพื่อน ครูได้ว่ากล่าวและตักเตือน

2. ขั้นกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบหายใจจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ภายในบทเรียน เนื้อหาประกอบด้วยโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่อยู่ในระบบหายใจและกลไกการหายใจ ครูเสริมเรื่องกลไกการหายใจโดยให้นักเรียนได้ลองปฏิบัติจริง โดยให้นักเรียนลองหายใจเข้า หายใจออกและดูกลไกการทำงานของกระดุกซี่โครง หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนสนใจในการทำกิจกรรม นักเรียนสามารถบอกความหมายของระบบหายใจ ยกตัวอย่างอวัยวะพร้อมทั้งบอกหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจที่มีอยู่ในร่างกายของนักเรียนได้

3. ขั้นสรุป

ขั้นนี้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากบทเรียน โดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เรื่องระบบหายใจ ครูได้ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการการทำงานของระบบหายใจ

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนสามารถสรุปเนื้อหาจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ได้ และอธิบายได้ว่า อวัยวะที่มีในระบบหายใจประกอบด้วยอวัยวะใด โดยกลไกการทำงานของ การหายใจเข้าและการหายใจออก อาศัยโครงสร้าง 2 ชนิด คือ กล้ามเนื้อกะบังลมและกระดูกซี่โครง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ และเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ในสถานะที่อากาศปกติถ้านักเรียนดื่มน้ำมากๆ นักเรียนจะรู้สึกอย่างไร ซึ่งคำถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และคิดวิเคราะห์ปัญหา

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม มีนักเรียนบางคนตอบคำถามแบบเล่นๆ ว่าถ้าดื่มน้ำมากๆก็จะรู้สึกอึด แต่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายพร้อมทั้งให้เหตุผล

2. ขั้นกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบขับถ่าย จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดการกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ภายในบทเรียน เนื้อหาประกอบด้วยโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่อยู่ในระบบขับถ่าย หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนส่วนใหญ่สนใจในการทำกิจกรรม มีนักเรียนบางส่วนเล่นกันขณะทำกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบหายใจ นักเรียนสามารถบอกความหมายของระบบขับถ่าย ยกตัวอย่างอวัยวะที่มีในระบบขับถ่าย พร้อมทั้งบอกหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายที่มีอยู่ในร่างกายของนักเรียนได้

3. ขั้นสรุป

ขั้นนี้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากบทเรียน โดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เรื่องระบบขับถ่าย

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปเนื้อหาจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ได้ถูกต้องและได้คะแนนเต็ม และอธิบายได้ว่า อวัยวะที่มีในระบบขับถ่ายประกอบด้วย ผิวหนัง

ปอด ไต ลำไส้ใหญ่ โดยอวัยวะต่างๆเหล่านี้ มีหน้าที่ในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย ผิวหนังขับถ่ายของเสียในรูปของเหงื่อ ปอดขับถ่ายของเสียในรูปของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำที่เกิดจากการสลายอาหารเพื่อสร้างพลังงานจากกระบวนการหายใจ ไตขับถ่ายของเสียในรูปของน้ำปัสสาวะ ลำไส้ใหญ่ขับถ่ายของเสียในรูปของอุจจาระซึ่งเกิดจากการที่เรารับประทานอาหารเข้าไปจะผ่านกระบวนการย่อยที่กระเพาะอาหารและลำไส้เล็กและดูดซึมอาหารที่ไม่สามารถดูดซึมได้คือกากอาหารจะถูกส่งมายังลำไส้ใหญ่ขับถ่ายออกนอกร่างกายเรียกว่าอุจจาระ นักเรียนไม่ค่อยเข้าใจและยังสรุปเนื้อหาได้ไม่ค่อยถูกต้อง ครูได้อธิบายเพิ่มเติมและให้นักเรียนศึกษาเรื่องระบบขับถ่ายเพิ่มเติม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ และเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ครูให้นักเรียนร่วมกันบอกประโยชน์ของ น้ำมูก น้ำตาและน้ำลาย ซึ่งคำถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นเพราะเด็กส่วนใหญ่ไม่กล้าตอบคำถามเพราะกลัวผิด

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในการตอบคำถามมากขึ้น โดยครูกล่าวคำชมนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกต้อง สำหรับนักเรียนที่ตอบคำถามไม่ถูกต้อง ครูกล่าวคำชมในการกล้าแสดงออกและกล้าแสดงความคิดเห็น

2. ขั้นกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดการรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของเรา ภายในบทเรียน เนื้อหาประกอบด้วยส่วนประกอบของระบบน้ำเหลือง และเซลล์อวัยวะที่มีการสร้างสารต่อต้านเชื้อโรคหรือแอนติบอดีและเซลล์ที่สามารถทำลายเชื้อโรคในระบบภูมิคุ้มกัน หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างระบบน้ำเหลืองกับระบบหมุนเวียนเลือดมีความเกี่ยวข้องกัน โดยระบบน้ำเหลืองเป็นระบบที่ช่วยลำเลียงสารต่างๆให้กลับสู่หลอดเลือด โดยมีความสัมพันธ์กับการไหลของเลือดในหลอดเลือดฝอย นักเรียนสามารถบอกกลไกการป้องกันเชื้อโรคด้วยวิธีการต่างๆในระบบภูมิคุ้มกัน

3. ขั้นสรุป

ขั้นนี้ให้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากบทเรียน โดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เรื่องระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนสรุปเนื้อหาจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ได้ถูกต้อง และอธิบายได้ว่า ส่วนประกอบของระบบน้ำเหลืองประกอบด้วย น้ำเหลือง ท่อน้ำเหลือง อวัยวะน้ำเหลือง ระบบน้ำเหลืองเป็นระบบที่ช่วยลำเลียงสารต่าง ๆ ให้กลับสู่หลอดเลือด โดยมีความสัมพันธ์กับการไหลของเลือดในหลอดเลือดฝอย ดังนั้นระบบน้ำเหลืองจึงต้องทำงานร่วมกับระบบหมุนเวียนเลือด ส่วนระบบภูมิคุ้มกันเป็นกลไกการป้องกันเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกายโดยผิวหนัง ป้องกันไม่ให้เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย และจับสารบางอย่างในรูปเหงื่อซึ่งสามารถป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้ น้ำตาและน้ำลาย มีฤทธิ์ทำลายแบคทีเรียได้ ระบบหายใจเมื่อเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย จะมีการป้องกันและกำจัดเบื้องต้นโดยขนจมูก น้ำเมือก หรือการไอ การจาม การอาเจียน และเซลล์เม็ดเลือดขาวที่อยู่ในเนื้อเยื่อและท่อน้ำเหลือง จะทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย และเมื่อเชื้อโรคถูกทำลายแล้ว จะกระตุ้นให้เซลล์เม็ดเลือดขาวสร้างสารต่อต้านเชื้อโรคหรือแอนติบอดีขึ้นมา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ และเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ครูให้นักเรียนบอกถึงสิ่งที่ทำให้มนุษย์มีความเจริญและสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าสิ่งมีชีวิตอื่น

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนมีความสนใจร่วมกันตอบคำถาม สิ่งที่ทำให้มนุษย์มีความเจริญกว่าสิ่งมีชีวิตอื่นน่าจะเป็น สมอ เพราะสมอสามารถควบคุมการทำงานส่วนต่างๆของร่างกาย และยังสามารถคิดวิเคราะห์สิ่งต่างๆและยังแก้ปัญหาต่างๆได้อีกด้วย

2. ขั้นกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบประสาท จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ภายในบทเรียน เนื้อหาประกอบด้วย ส่วนประกอบของระบบประสาทและระบบการทำงานของระบบประสาท หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบประสาท นักเรียนบอกส่วนประกอบของระบบประสาท และระบบการทำงานของระบบประสาทที่มีอยู่ในร่างกายของนักเรียนได้

3. ขั้นสรุป

ขั้นนี้ให้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากบทเรียน โดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เรื่องระบบประสาท

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนสรุปเนื้อหาจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ได้ ถูกต้องและได้คะแนนเต็ม และอธิบายได้ว่า ส่วนประกอบของระบบประสาท ประกอบด้วย สมอง (Brain) ไขสันหลัง (Spinal Cord) เซลล์ประสาท (Neuron) เส้นประสาทสมอง (Cranial Nerve) เส้นประสาทไขสันหลัง (Spinal Nerve) และการทำงานของระบบประสาทประกอบด้วย ระบบประสาทส่วนกลาง และ ระบบประสาทรอบนอก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ และเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ครูให้นักเรียนบอกชื่อสิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์ไปแล้วเพราะเหตุใดจึงสูญพันธุ์

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมและร่วมกันตอบคำถาม

2. ขั้นกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบสืบพันธุ์ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ภายในบทเรียน เนื้อหาประกอบด้วย ความหมาย อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง หลังจากนั้นนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนสนใจในการทำกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบสืบพันธุ์ นักเรียนทุกคนสามารถบอกความหมายของระบบสืบพันธุ์ได้ ยกตัวอย่างอวัยวะที่มีในระบบสืบพันธุ์ทั้งของเพศชายและเพศหญิง พร้อมทั้งบอกหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์

3. ขั้นสรุป

ขั้นนี้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากบทเรียน โดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เรื่องระบบสืบพันธุ์

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปเนื้อหาจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ได้ถูกต้อง และอธิบายได้ว่า อวัยวะที่มีในระบบสืบพันธุ์เพศชายและในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง มีอวัยวะใดบ้าง มีหน้าที่อย่างไร มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ค่อยเข้าใจและยังสรุปเนื้อหาได้ไม่ค่อยถูกต้อง ครูได้อธิบายเพิ่มเติมและให้นักเรียนศึกษาเรื่องระบบสืบพันธุ์เพิ่มเติม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ และเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า การเดินของคนเราและการเดินของหุ่นยนต์มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น การเดินของคนเราและการเดินของหุ่นยนต์มีความแตกต่างกัน มนุษย์สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างอิสระแต่หุ่นยนต์ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ มนุษย์มีระบบโครงกระดูก เป็นระบบที่ช่วยให้ร่างกายทรงรูปอยู่ได้ และช่วยในการเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่

2. ขั้นกิจกรรม

ขั้นนี้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา ภายในบทเรียน เนื้อหาประกอบด้วย ความหมายและส่วนประกอบของระบบโครงกระดูก ความหมายและชนิดของกล้ามเนื้อ หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนส่วนใหญ่สนใจและร่วมมือในการทำกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ นักเรียนสามารถบอกความหมายของระบบโครงกระดูก ยกตัวอย่างอวัยวะที่มีในระบบโครงกระดูก บอกความหมายของระบบกล้ามเนื้อ พร้อมทั้งบอกชนิดของกล้ามเนื้อที่มีอยู่ในร่างกายของนักเรียนได้

3. ชั้นสรุป

ชั้นนี้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากบทเรียน โดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์เรื่องระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ

ผลการจัดกิจกรรม นักเรียนสรุปเนื้อหาจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ได้ ถูกต้องและได้คะแนนเต็ม และอธิบายได้ว่า การทำงานของระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกันเพราะการที่เราสามารถเคลื่อนไหวได้ เช่นการเดิน วิ่ง หรือทำกิจกรรมต่างๆ ได้ก็เนื่องมาจากการทำงานร่วมกันของ 2 ระบบนี้

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปแบบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์มาใช้ ในการทดลองครั้งนี้ เกิดผลที่น่าสนใจหลายประการคือ นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ไม่เกิดช่องว่างแห่งการเรียนรู้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี เกิดผลสำเร็จในการเรียนและการทำกิจกรรม และจากการประเมินผลการเรียนรู้หลังการเรียนพบว่า นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน หลังจากเรียนจบตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ประการสำคัญ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา เป็นการศึกษาถึงเรื่องร่างกายของคนเรา เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ในรายละเอียดของระบบต่างๆ ทั้ง 9 ระบบ ซึ่งระบบแต่ละระบบนั้น มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันจะขาดระบบหนึ่งระบบใดไม่ได้ เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ถึงความสำคัญของอวัยวะต่างๆ ที่มีในระบบต่างๆ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ดูแลสุขภาพร่างกายของตนเองและคนในครอบครัวของนักเรียนได้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

การดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอน

การพัฒนารูปแบบการสอน มีการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน โดยศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบัน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และปัญหาทางการศึกษา แล้วนำข้อมูลที่ได้มา กำหนดกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ได้แนวคิดพื้นฐาน เพื่อนำไปกำหนดหลักการและองค์ประกอบของรูปแบบการสอน โดยนำมาสร้างรูปแบบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ซึ่งมี 5 องค์ประกอบคือ 1) หลักการ 2) จุดมุ่งหมาย 3) ขั้นตอนการเรียนการสอน 4) สื่อการเรียนรู้ 5) การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ในกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วยขั้นการเรียนรู้ ทั้ง 3 ขั้น ได้แก่ 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นกิจกรรม 3. ขั้นสรุป แล้วนำมาจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สารการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้(ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรม ขั้นสรุป) สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผล

ตอนที่ 2 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา ดำเนินการศึกษาเนื้อหาระบบต่าง ๆ ในร่างกายของคนเรา และสร้างบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยแบ่งเป็นหน่วยย่อย 9 ระบบ ประกอบกับนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ตรวจสอบคุณภาพแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขพร้อมนำไปใช้จริง

2. แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบต่าง ๆ ของคนเราดำเนินการศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ของคนเรา เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลจำนวน 9 แผน นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ตรวจสอบคุณภาพแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขพร้อมนำไปใช้สอนจริง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการโดยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบเทคนิคการเขียนข้อสอบ วิเคราะห์เนื้อหา สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ และนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้ข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 - 1.00 จำนวน 50 ข้อ นำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเคยเรียนเนื้อหา ระบบต่าง ๆ ของคนเรา มาแล้ว จำนวน 100 คนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบได้ข้อสอบที่มีระดับความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.22 - 0.50 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.23 - 0.80 จำนวน 30 ข้อ และค่าความเชื่อมั่น 0.72

ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน

การทดลองใช้รูปแบบการสอน เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา และแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในสถานการณ์จริง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน โดยการทดลองสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 40 คน ตามขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยหาคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบ t-test

2. ดำเนินการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา และแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น กับกลุ่มตัวอย่าง 15 คาบ คาบละ 55 นาที รวม 5 สัปดาห์ และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนเพื่อแก้ไขและช่วยเหลือนักเรียนให้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นตามเป้าหมาย

3. หลังการทดลองใช้รูปแบบการสอน ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชุดเดียวกันกับก่อนการทดลองแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ได้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ คือ ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ มีการจัดกระทำข้อมูลที่ได้ศึกษาให้มีความสัมพันธ์ลงในกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการจดจำได้นาน จุดมุ่งหมายของรูปแบบการเรียนการสอน ใช้เป็นแนวทางสำหรับนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหา ซึ่งจำแนกตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนามี 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นกิจกรรม 3) ขั้นสรุป สื่อการเรียนรู้ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ที่มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ มีรูปแบบของการเรียนการสอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูผู้สอนได้เชื่อมโยงความรู้ให้เข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียน
2. ขั้นกิจกรรม ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยการศึกษาเนื้อหาที่มีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ขั้นสรุป ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ศึกษา มาใช้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ลงในกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ ที่มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนตามรูปแบบ คือ ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระในสิ่งที่เรียน ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ช่วยส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ให้เป็นระบบ การสร้างกรอบ

มโนทัศน์ลงบนจอคอมพิวเตอร์ มีความเหมาะสมมากกว่าการสร้างกรอบมโนทัศน์ในกระดาษ เพราะมโนทัศน์ต่างๆ ที่สร้างบนจอคอมพิวเตอร์ สามารถนำไปวางไว้ยังตำแหน่งต่างๆ ของหน้าจอ และเคลื่อนย้ายไปรอบๆ ได้ง่ายกว่าการใช้กระดาษสร้างกรอบมโนทัศน์ การนำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์มาใช้เป็นกิจกรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้การทำกิจกรรมง่ายและสะดวกขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์สร้างกรอบมโนทัศน์ สามารถทำได้เร็วกว่าการใช้กระดาษเพราะไม่ต้องคอยเขียนมโนทัศน์ใหม่ทีละแผ่นๆ เหมือนกับการสร้างในกระดาษ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ตุ๊กานดา ส.มณีสถวิชัย (2540: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้กรอบมโนทัศน์ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ผู้เรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ มีความคงทนในการเรียนมากกว่า ผู้เรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่คอมพิวเตอร์เป็นผู้นำเสนอกรอบมโนทัศน์ให้

การนำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์มาใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการเรียนจบเนื้อหาแต่ละเนื้อหา ประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์ คือ ผู้เรียนได้สรุปเนื้อหาและสิ่งที่เรียนหลังจากการเรียนในแต่ละเรื่อง เพื่อแสดงความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไสว พิกขาว (2536:254-255) ที่ได้สรุปประโยชน์ของการใช้กรอบมโนทัศน์ เป็นเครื่องมือในการเตรียมการสอนของครู ใช้สำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียน เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนเป็นกรอบมโนทัศน์ หรือตอบข้อสอบโดยใช้กรอบมโนทัศน์ เพื่อแสดงความเข้าใจในการเขียนตอบ และใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยการใช้กรอบมโนทัศน์ในการสรุปความหมายจากสิ่งที่เรียนจะทำให้ให้นักเรียนจดจำไปได้นานและมีความคงทนเพราะจะทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ของสิ่งที่เรียนไปทั้งหมด

รูปแบบการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพฤติกรรมที่ต้องการวัด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสพการณ์การเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน สำหรับการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์ของหลักสูตร อันได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ เป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งเนื้อหาที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบกรอบมโนทัศน์ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างเนื้อหาได้ชัดเจน การใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนี้ ช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระได้ง่ายขึ้น และสามารถจดจำได้นาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ แมค อเลสซี่ (Mc Aleese 1985) ที่ได้พัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์ศึกษา สำหรับใช้ในการสอนโครงสร้างของความรู้ โดยเน้นที่การสร้างกรอบมโนทัศน์ โดยผู้เรียนสามารถดึงเอามโนทัศน์ที่อยู่บนจอคอมพิวเตอร์มาศึกษาได้ ซึ่งเป็นการกระตุ้นผู้เรียน และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของความเข้าใจเรื่องโครงสร้างความรู้ และการนำเสนอโครงสร้างความรู้ทั้งหมด และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ เอ็ดเวิร์ด (Edwards 1993) ซึ่งศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์การศึกษาในการสร้างกรอบมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างกรอบมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อนและหลายระดับจะสร้างได้ดีกว่าการใช้ดินสอกับกระดาษ และยังพบว่าผู้เรียนเพศหญิงสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อนได้ดีกว่าผู้เรียนเพศชาย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว เป็นการสนับสนุนว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์นี้มีประโยชน์ ทั้งต่อครูผู้สอนและนักเรียน สามารถเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน ช่วยให้นักเรียนฝึกคิดได้อย่างมีลำดับขั้นตอนและมีเหตุผล ดังนั้นจึงมีประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนเป็นอย่างดี อีกทั้งยังช่วยให้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายจดจำในสิ่งที่เรียนได้นาน และเป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน มีการจัดกระทำข้อมูลให้มีความสัมพันธ์กันโดยผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองโดยการฝึกปฏิบัติ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียนรู้ในทางที่ดีขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนสามารถเลือกใช้กรอบมโนทัศน์ที่นำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้หลากหลาย แต่ต้องเลือกให้สอดคล้องกับการสรุปเนื้อหาสาระที่เรียน และตรงกับวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ

1.2 ผู้สอนสามารถพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์กับผู้เรียนได้ทุกระดับชั้นการเรียนรู้ เพราะการศึกษาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลของรูปแบบการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้อื่นๆ นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาผลของรูปแบบการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ในระดับชั้นอื่นๆ ที่นอกเหนือจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 ควรมีการศึกษาผลของรูปแบบการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ ที่มีต่อตัวแปรอื่นๆ เช่นการวัดความคงทน เจตคติ โครงการงาน วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเอ็ดสัน เพรสโปรดัก จำกัด , 2531.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. อนาคตของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย. ไมโครคอมพิวเตอร์ 36 (กุมภาพันธ์ 2531): 142-147
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. หลักการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Multimedia ToolBook. กรุงเทพมหานคร : บริษัททวงกลม โปรดักชั่น จำกัด , 2541
- ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. คอมพิวเตอร์รีวิว 3 (กันยายน 2529) : 56-67.
- นิตยา กาญจนวรรณ. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารรามคำแหง 9 (มกราคม 2526): 78-85.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พิมพ์เนส , 2528
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น . พิมพ์ครั้งที่ 3 .มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์ , 2532.
- ปรีชา สนธิรักษ์. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ นครสวรรค์ , 2543.
- พรเทพ เมืองแมน. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware.-- กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2544.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช , 2526
- ภัทรา นิคมานนท์. การประเมินผลการเรียน . กรุงเทพมหานคร : อักษราพิพัฒน์ จำกัด , 2538.
- ปิ่น ภู่วรรณ และ ประภาส จงสถิตวัฒนา. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนฟิสิกส์. วารสารวิทยาศาสตร์ 40 (พฤศจิกายน 2529) : 563-569.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์ , 2538.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , สถาบัน . การวัดผลประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538. เอกสารเย็บเล่ม.
- สุกานดา ส.มนัสทวีชัย. ผลของการใช้กรอบมโนทัศน์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2540.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2529. (อัดสำเนา).

สุนีย์ สอนตระกูล. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ สำหรับวิชาชีววิทยา
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณิปบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการ
สอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2534.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,
2537.

ไสว พักขาว. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมายในวิชาเคมี.
วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณิปบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,
2536.

อดิษฐ์ ทูมวงษา. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเชื่อมสัมพันธ์มโนทัศน์วิทยาศาสตร์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 6.
วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,
2531.

Adam , J.A. **Human Memory**. New York : McGraw-Hill Book Inc, 1969.

Alessi , S.M. ,and Trollip , S.R. **Computer – Based Instruction**. New Jersey : Prentice Hall , 1991

Ault , C.R. Concept Mapping as a Study Strategy in Earth Science. **Journal of College Science
Teaching**. 15 (October 1985) : 38-44.

Ausubel , D.P. **The Psychology of Meaningful Verbal Learning**. New York : Grune & Statton ,
1963

Bodulus , J.E. The use of Concept Mapping Strategy to Facilitate Meaning for Ninth Grade
Students in Science. **Dissertation Abstracts International**. 47 (March) : 1989 3387 – A.

Bogden , C.A. The Use of Concept Mapping as a Possible Strategies for Instructional
Design and Evaluation of College Genetics. **Master Thesis Cornell University** , 1977.

Bloom, Benjamin S. **Taxonomy of Education Objective Hanbook 1 : Cognitive Domain**.
New york : Divid Mac Kay Company , Inc., 1956

Clarke , J.H. **Pattern of Thinking : Integrating Learning Skills in Content Teaching** .
Allyn an Bacon , 1990.

Cliburn , J.W. “ Helping Students Understand Physiologic Interaction : A Concept
Mapping Activity.” **The American Biology Teacher**. 49 (October 1987) : 426-427

Dent , B.D. **Principle of Thematic Map Design**. Reading , Ma : Addision – Wesley , 1990.

Gurley , L.I. Use of Gowin’s Vee and Concept Mapping Strategies to teach Students

- Responsibility for Learning in High School Biological Science. **Dissertation Abstracts International**. 43 : 1026-A ; October , 1982
- Heinich R. , Molenda , M. , and Russells ,J.D.**Instructional Media : The New Technologies of Instruction**.70(1986) : 81-87
- Klausmeier , Herbert J. and Ripple, Richard E. **Learning and Human Abilities :Educational Psychology**. 3 rd ed. New York : Kaper & Row Pubishers , 1971.
- Klopfer , E.L. "Evaluation of Learning Science". **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning** . New York : McG raw-Hill , 1971.
- Lehman, J.D. , Carter , C., and Kahle , J.B. Concept Mapping , Vee Mapping , and Achievement Results of a Field Study with Black High School Students. **Journal of Research in Science Teaching**. 22 (1985) : 663-673
- Liu , H. Computer – Assisted Instruction in Teaching College Psysics. **Dissertation Abstracts International**.36(03) : 1411 – A1412 – A , 1975.
- McAllse, R. Computer – Based Authroing and Intelligent Interactive Video. **International Yearbook of Educational and Instructional Technology**. New York : Kegan page,1986
- Moreira , M.A.Concept Maps as Tools for Teaching.**Journal of College Science Teaching**. 8(1979) : 283 – 286.
- Moreira , M.A. Concept Maps as Tools For Teaching . **Journal of college Science Teaching**. 8 (May 1979) : 289-286.
- Novak , J.D. **Handbook for Learning How to Learning Program**. New York ; Comell University , 1980
- Novak , J.D. Concept Mapping : A useful Tool for Science Education. **Journal of Research in Science Teaching**.27 10(1990) : 937 – 949.
- _____. The use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students. **Science Education**. 67 (1983) : 625-645
- Novak, J.D. D.B. Gowin. **Learning How to Learn**. New York : Cambridge University Press , 1984.
- Prenis , J.**Running Press Glossary of Computer Terms**. New Jersey : Kaiman & Polon , Inc .1977.
- Smee-Peter , E.H. Issues Affecting the Utility of Computer-Based Mapping Applications(**Concept**

Mapping). **Dissertation Abstracts International**.58(04C) : 1997 , p 1157.

Stienberg , E.R. **Computer – Assisted Instruction : A Synthesis of Theory Practice and**

Technology . New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates , Inc ,1991.

Wandersee , J.H. Concept Mapping and the Cartography of Cognition. **Journal of Research**

in Science Teaching. 27 10(1990) : 923-936.

ภาคผนวก

รายการภาคผนวก

- ก. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- ข. เอกสารรูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์
- ค. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- ง. คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความกรุณาในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 5 ท่านดังนี้

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. นายทวีศักดิ์ จงประดับเกียรติ | ผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมสาธิตบ้านสมเด็จพระยา |
| 2. นายเฉลิมพงษ์ เศรษฐี | รองผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมวัดดาวทอง |
| 3. นายสุคใจ ศรีไพโร | หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมัธยมวัดดาวทอง |
| 4. นายสมภพ บุญญา | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี |
| 5. นายนวกัทร ชันธุ์ต้นธง | เจ้าหน้าที่งานคอมพิวเตอร์ สำนักงานปรมาณู |

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความกรุณาในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 5 ท่านดังนี้

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. นายทวีศักดิ์ จงประดับเกียรติ | ผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมสาธิตบ้านสมเด็จพระยา |
| 2. นายเฉลิมพงษ์ เศรษฐี | รองผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมวัดดาวทอง |
| 3. นายสุคใจ ศรีไพร | หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมัธยมวัดดาวทอง |
| 4. นายสมภพ บุญญา | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี |
| 5. นายนวัทร ชันธุ์ต้นธง | เจ้าหน้าที่งานคอมพิวเตอร์ สำนักงานปทุมธานี |



ที่ ศธ .0564.11.5/550

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

20 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ทวีศักดิ์ จงประดับเกียรติ

ด้วยนางสาววารินี ไตยะบุตร นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เศศ ประกอบผล ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร กรรมการที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร)

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา

บัณฑิตครุศาสตร์

โทรศัพท์ 0-2473-7000 ต่อ 5090



ที่ ศธ .0564.11.5/546

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

20 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์เฉลิมพงศ์ เศรษฐี

ด้วยนางสาววารินี โดยะบุตร นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เศศ ประกอบผล ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐีขจร กรรมการที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐีขจร)

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา

บัณฑิตครุศาสตร์

โทรศัพท์ 0-2473-7000 ต่อ 5090

ที่ ศธ .0564.11.5/547



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงศิริบุญศรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

20 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สุดใจ ศรีไพโร

ด้วยนางสาววาริณี ไชยะบุตร นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เศศ ประกอบผล ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร กรรมการที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร)

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา

บัณฑิตศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ 0-2473-7000 ต่อ 5090

ที่ ศธ .0564.11.5/548



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

20 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สมภาพ บุญญา

ด้วยนางสาววารินิ โดຍະบุตร นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เศศ ประกอบผล ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร กรรมการที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร)

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา

บัณฑิตครุศาสตร์

โทรศัพท์ 0-2473-7000 ต่อ 5090



ที่ ศธ .0564.11.5/549

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

20 ธันวาคม 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์นวกภัทร ชันด์ตันธง

ด้วยนางสาววารินิ โดຍະบุตร นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เศเรศ ประกอบผล ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร กรรมการที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร)

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา

บัณฑิตครุศาสตร์

โทรศัพท์ 0-2473-7000 ต่อ 5090

ภาคผนวก ข

เอกสารรูปแบบ

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์
2. รายละเอียดการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ของผู้เชี่ยวชาญ
3. เอกสารรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน ที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ (แผนการจัดการเรียนรู้)

คู่มือการใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คู่มือการใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

อุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ที่ใช้งาน

เครื่องคอมพิวเตอร์ขั้นต่ำที่จำเป็น

- 1) ใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows 95 เป็นต้นไป
- 2) CPU Pentium III 500 Mz. ขึ้นไป
- 3) Ram 128 Mb.
- 4) CD-Rom Drive
- 5) Hard Disk พื้นที่เหลืออย่างน้อย 1 GB.
- 6) อุปกรณ์ที่ใช้ร่วม ได้แก่ ลำโพง หรือหูฟัง

การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์

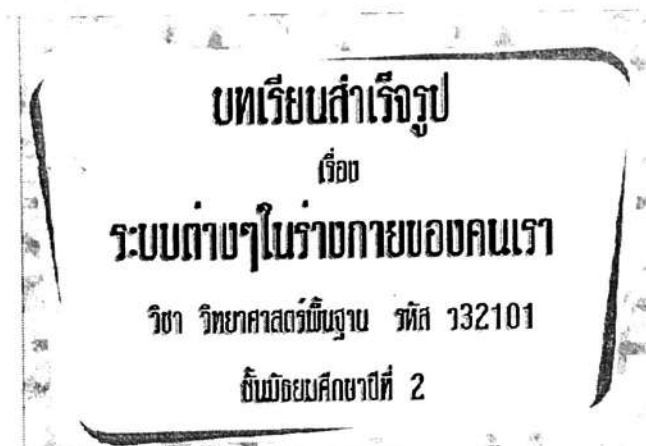
จอภาพควรกำหนดเป็น 800 x 600 Pixel หรือมากกว่า

การเริ่มเข้าบทเรียน

วิธีการเข้าสู่โปรแกรม เป็นแบบ Auto Run คือใส่แผ่นซีดีรอมลงในไดรฟ์ซีดีก็สามารถทำงานได้ทันทีโดยไม่ต้องติดตั้ง

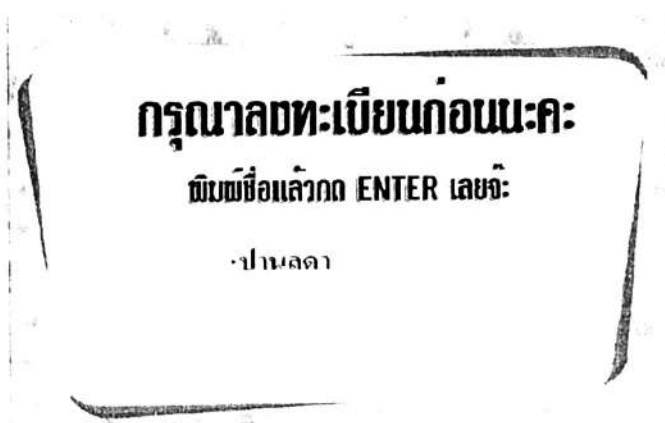
รูปแบบการนำเสนอบทเรียน

1. ใส่แผ่นซีดีรอมในไดรฟ์ซีดีรอม โปรแกรมจะทำงานเองโดยอัตโนมัติ ดังรูป





- แสดงหน้าต่างบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
- 2. ให้กรอกลงทะเบียนผู้ใช้สื่อบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเราทุกครั้ง



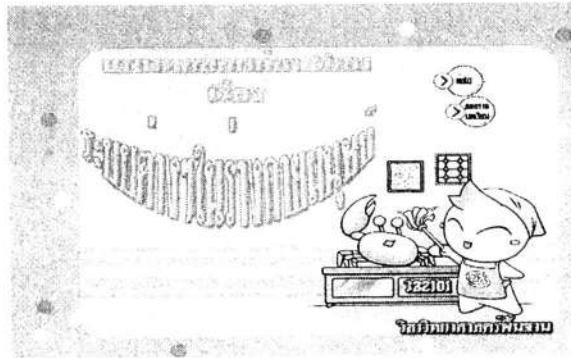
- 3. แสดงข้อความต้อนรับผู้ลงทะเบียนใช้สื่อบทเรียนสำเร็จรูป

ปานลดา



- คลิกที่แบบทดสอบก่อนเรียน

4. แสดงแบบทดสอบก่อนเรียน เลือกทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยคลิกที่ ปุ่มต่อไป



5. เริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน



1. การย่อยอาหารเริ่มจากอวัยวะส่วนใด

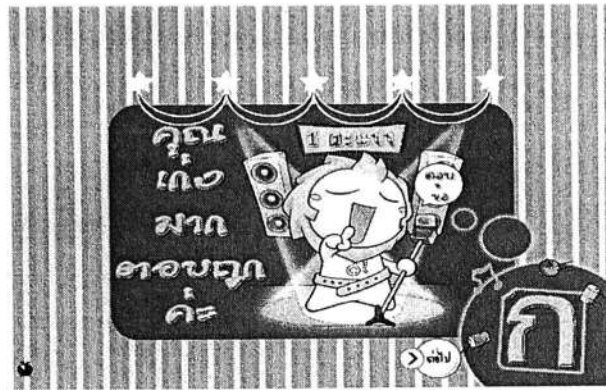
- Ⓐ ปาก
- Ⓑ กระเพาะอาหาร
- Ⓒ ลำไส้ใหญ่
- Ⓓ ลำไส้เล็ก



5.1 ถ้าเลือกคำตอบผิด โปรแกรมจะประมวลผลคะแนน ดังภาพด้านล่าง



5.2 ถ้าเลือกคำตอบถูก โปรแกรมจะประมวลผลคะแนน ดังภาพด้านล่าง



6. แบบทดสอบก่อนเรียนมีทั้งหมด 30 ข้อ

1. การย่อยอาหารเริ่มจากอวัยวะส่วนใด

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



2. ข้อใดเป็นหน้าที่สำคัญของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

- ก บดอาหารให้ละเอียด
- ข ดูดซึมอาหารที่บดแล้วเข้าสู่ระบบเลือด
- ค ย่อยอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย
- ง ข อ ค ผิดทั้งบางข้อด้วย



3. ถ้าไส้เล็กสามารถย่อยอาหารประเภทใดได้บ้าง

- ก พืชเคี้ยวได้หมด
- ข พืชโปรตีน
- ค พืชไขมัน
- ง บดอาหารได้ทุกประเภท



4. อะไมเลส เป็นเอนไซม์ที่ย่อยสารอาหารประเภทใด

- ก น้ำตาลธรรมดา
- ข โปรตีน
- ค ไขมัน
- ง วิตามินและเกลือแร่



5. หัวใจของล่างซ้ายมีขงขนาดมากกว่าของอื่นๆ
เพราะหัวใจของล่างซ้ายทำหน้าที่อะไร

- ก) ฉีดเลือดที่มีออกซิเจนมาก
- ข) ฉีดเลือดไปทั่วร่างกาย
- ค) ฉีดเลือดจากส่วนเรือดขนาดใหญ่
- ง) ฉีดเลือดที่มีปริมาณมากกว่าหัวใจอื่นๆ



6. อวัยวะสำคัญที่ทำการถ่ายเลือดแดง
ที่มีอายุมากๆ คือ

- ก) ไขกระดูก
- ข) ไขกระดูกอ่อนในหัวใจ
- ค) ไต
- ง) ตับ



7. หลอดเลือดมีกี่ชนิด

- ก) 1
- ข) 2
- ค) 3
- ง) 4



8. เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุประมาณกี่วัน

- ก) 7-14 วัน
- ข) 85-100 วัน
- ค) 110-120 วัน
- ง) 125-130 วัน



9. เซลล์เม็ดเลือดขาวมีอายุประมาณกี่วัน

- ก) 1-2 วัน
- ข) 3-5 วัน
- ค) 7-14 วัน
- ง) 110-120 วัน



10. ไม่มีฮีโมโกลบิน มีนิวเคลียส มีหน้าที่ทำลายเชื้อโรค
คือลักษณะของสิ่งใด

- ก) เซลล์เม็ดเลือดขาว
- ข) เซลล์เม็ดเลือดแดง
- ค) เกล็ดเลือด
- ง) ไซโทพลาสซึม



11. ข้อใดเป็นอวัยวะที่อยู่ในระบบหายใจ

- ก) จมูก
- ข) ภาวะ
- ค) ภาวะ
- ง) ภาวะ



12. เป็นกรณเล็กๆ ผนังบางมีหลอดเลือดฝอย
มากล้อมเลี้ยง เป็นหน้าที่ของอวัยวะใดในระบบหายใจ

- ก) จมูก
- ข) หลอดลม
- ค) ภาวะ
- ง) หลอดลมฝอย



13. ร่างกายของคนเราจะมีการแลกเปลี่ยนแก๊ส
บริเวณใดบ้าง

- ก) ปอดกับหลอดเลือด
- ข) หลอดเลือดกับเซลล์
- ค) หลอดเลือดกับเนื้อเยื่อ
- ง) ถูกทุกข้อ



14. ในระบบย่อยอาหารของคนเรา อาหารที่จับปรมาณ
เข้าไซลิมเริ่มตั้งแต่สิ้นสุดในการย่อยที่อวัยวะใด

- ก) ปาก-ลำไส้ใหญ่
- ข) ปาก-ลำไส้เล็ก
- ค) กระเพาะ-ลำไส้ใหญ่
- ง) กระเพาะ-ลำไส้เล็ก



15. อวัยวะในระบบขับถ่ายประกอบด้วยอวัยวะในข้อใดต่อไปนี้
ยกเว้นข้อใดที่ไม่อยู่ในระบบขับถ่าย

- ก) ไต
- ข) ตับ
- ค) กระเพาะปัสสาวะ
- ง) ต่อมทหิว



16. ข้อใดเป็นหน้าที่ของทหิวไต

- ก) กรองของเสียออกจากเลือด
- ข) ขับปัสสาวะออกจากร่างกาย
- ค) พกไนโตรเจนให้กล้ามเนื้อ
- ง) ขับกากอาหารออกจากร่างกาย



17. ข้อใดไม่ใช่ใช้อวัยวะในระบบขับถ่ายของร่างกาย

- ก) ต่อมทหิว, ไต
- ข) กระเพาะปัสสาวะ, ลำไส้ใหญ่
- ค) ปอด, หลอดลม
- ง) ขี้ดทุกข้อ



18. การเปลี่ยนชื่อของคน หมายถึงข้อใด

- ก) ใจดีกับทุกคน
- ข) อ่อนใจของรักกับใจ
- ค) อ่อนใจไปในขอคนรอบ
- ง) อ่อนใจไปในขอหัวใจ



19. อวัยวะสืบพันธุ์ในข้อใดของเพศหญิงคือข้อใด

- ก) แครนนิค
- ข) ขวาคนรอบ
- ค) มดลูก
- ง) รั่วใจ



20. ระยะเวลาของรอบเดือนโดยเฉลี่ยของเพศหญิงกี่วัน

- ก) 18 วัน
- ข) 21 วัน
- ค) 28 วัน
- ง) 30 วัน



21. ข้อใดอธิบายผลข้างเคียงที่ต้องได้ที่ดีที่สุด

- ก) การสะสมตัวของกริปิกมดลูก
- ข) เจ็บตึงบริเวณทรวงอก
- ค) การสะสมตัวของไขมันใต้ผิวหนัง
- ง) การสะสมตัวของไขมันในตับ



22. อยุ่ในข้อใดที่กล่าวหาอาหารให้กับตัวอู๋

- ก) หอยนางรม
- ข) หอยเชลล์
- ค) หอยแครง
- ง) ปลาหมึก



23. เครื่องดื่มของคณมีพลังงานกี่ซี

- ก) 80 ซี
- ข) 96 ซี
- ค) 120 ซี
- ง) 206 ซี



24. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรดูน

- ก) กรดูน
- ข) กรดูน
- ค) กรดูน
- ง) กรดูน



25. ส่วนประกอบของระบบโครงกระดูกที่ข้อเท้าที่เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันยึดระหว่างกระดูก 2 ชิ้นบริเวณข้อ

- ก) กรดูน
- ข) เอ็นข้อ
- ค) กรดูน
- ง) เอ็นข้อ



26. กล้ามเนื้อชนิดใดเป็นกล้ามเนื้อ

- ก) กล้ามเนื้อ
- ข) กล้ามเนื้อ
- ค) กล้ามเนื้อ
- ง) กล้ามเนื้อ



27. กล้ามเนื้อที่มีลักษณะเป็นเส้นใย เป็นรูปการสลายตัวง่าย ไม่มีลาย ทำงานอยู่นอกอำนาจจิตใจ

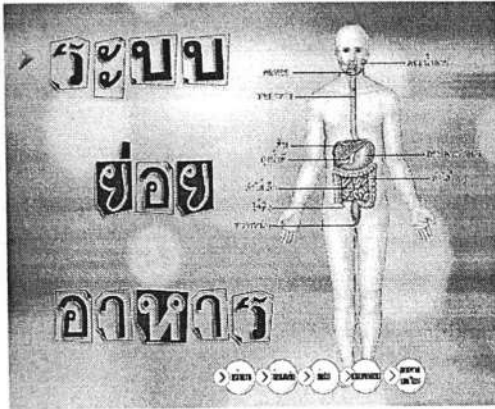
- ก) กล้ามเนื้อ
- ข) กล้ามเนื้อ
- ค) กล้ามเนื้อ
- ง) กล้ามเนื้อ



28. เซลล์ประสาทของอวัยวะใด

- ก) 1
- ข) 9
- ค) 3
- ง) 4



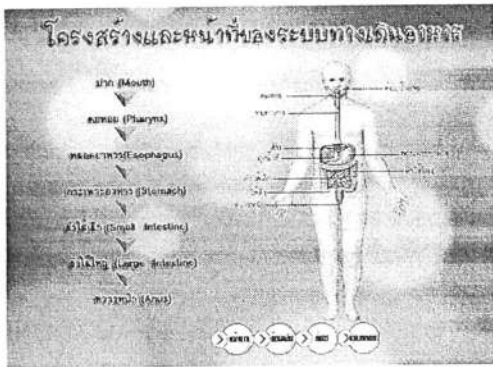


ความหมายของระบบย่อยอาหาร และการย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร โดยทางเดินอาหารตั้งแต่ปากตลอดไปจนถึงทวารหนัก

การย่อยอาหาร (Digestion) หมายถึง กระบวนการสลายอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลเล็ก โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

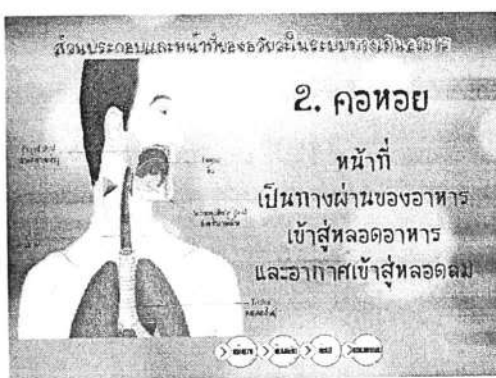
- การย่อยเชิงกล (Mechanical Digestion) เป็นการสลายอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลเล็ก โดยการบดเคี้ยวของฟัน การหดและคลายตัวของทางเดินอาหาร การทำงานของลำไส้
- การย่อยทางเคมี (Chemical Digestion) เป็นการสลายอาหารให้มีขนาดโมเลกุลเล็กโดยเอนไซม์หรือน้ำย่อยในทางเดินอาหาร



ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร

1. ปาก

หน้าที่ขบเคี้ยวอาหารด้วยฟัน
คลุกเคล้าอาหารด้วยลิ้น
และย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลโดยน้ำย่อยจากน้ำลาย



ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

3. หลอดอาหาร

หน้าที่เป็นทางผ่านของอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหาร ไม่มีต่อมสร้างน้ำย่อย แต่มีต่อมขี้ผึ้งเมือกช่วยหล่อลื่นผนังให้ผ่านได้สะดวก



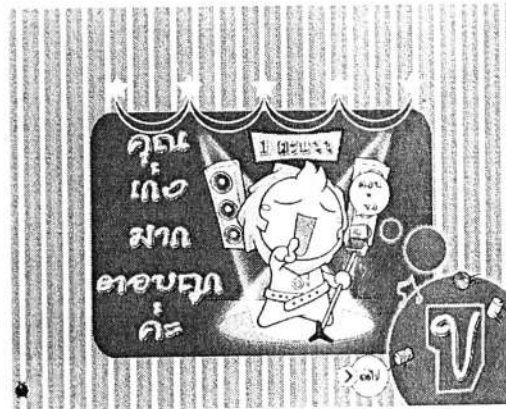
ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร

5. ลำไส้เล็ก

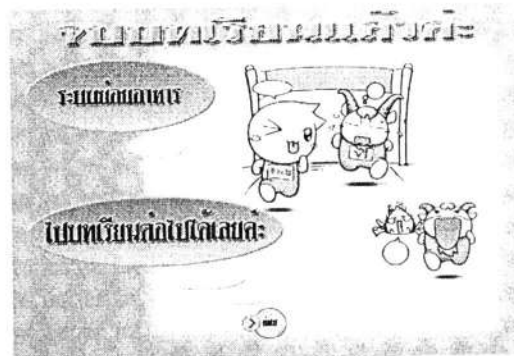
ลำไส้เล็กยาวประมาณ 15 ฟุต ยาวที่สุดในระบบทางเดินอาหาร ภายในมีวิลไลหรือหน่อตูดซี่งมีผนังของลำไส้มีต่อมน้ำย่อยมากมาย หน้าที่ผลิตน้ำย่อยที่บดคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน และดูดซึมสารอาหารเข้าสู่เซลล์



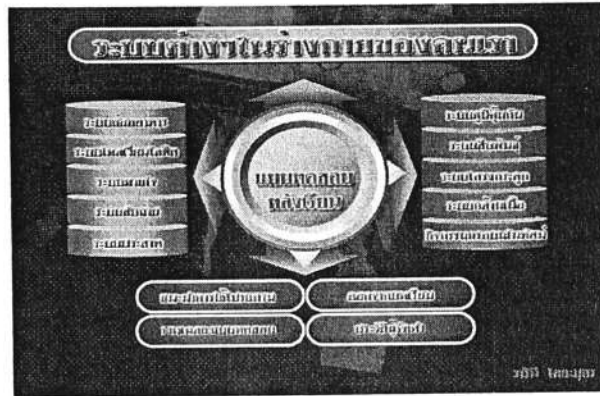
11. หลังจากผู้เรียนศึกษาระบบย่อยอาหารเสร็จแล้วจะมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ทดสอบความรู้ โดยคลิกที่แบบทดสอบ



12. หลังจากทำกิจกรรมครบทั้ง 5 ข้อ โปรแกรมจะรวมคะแนน



13. คลิกต่อไปเพื่อกลับเข้าสู่หน้าหลัก

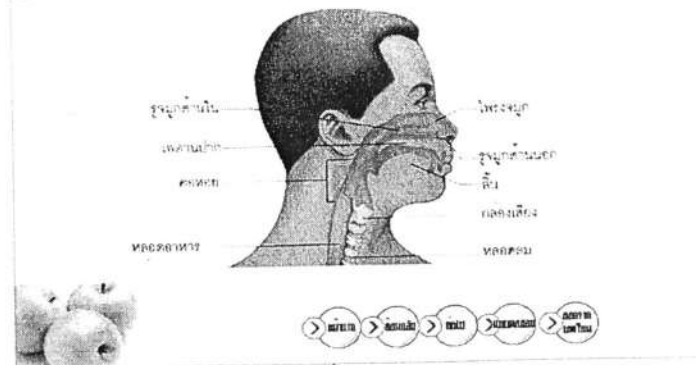


14. เลือกศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมทบทวนความรู้ จินครบทั้ง 9 ระบบ ระบบหมุนเวียนโลหิต



ระบบหายใจ

ระบบหายใจ
(Respiratory System)



ระบบขับถ่าย

ระบบขับถ่าย
(Excretory System หรือ Urinary System)

กำจัดของเสียออกจากไต
ท่อไต (Ureter)
ทวารหนัก
กำจัดของเสียออกจากไต
ไปเก็บไว้ที่กระเพาะปัสสาวะ

> หน้า > หน้า > หน้า > หน้า > หน้า

ระบบประสาท

ระบบประสาท (Nervous System)

ความหมายของระบบประสาท

ระบบประสาทเป็นระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่างๆ ภายในร่างกายให้ดำเนินไปอย่างปกติ

> หน้า > หน้า > หน้า > หน้า > หน้า

ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ระบบน้ำเหลือง และ ระบบภูมิคุ้มกัน
(Lymphatic System และ Immune System)

ระบบน้ำเหลือง

ระบบน้ำเหลือง เป็นระบบที่ช่วยลำเลียงสารต่างๆ ในร่างกายให้เคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความสัมพันธ์กับการไหลเวียนของโลหิตและของเหลวในร่างกาย

> หน้า > หน้า > หน้า > หน้า > หน้า

ระบบสืบพันธุ์

ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive System)

ระบบสืบพันธุ์ เป็นระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับ
การสืบพันธุ์ของลูกกันไป
เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์เอาไว้

การสืบพันธุ์ (Reproduction)
คือ การใช้ตัวเมียอุ้มลูกจนกระทั่งคลอด
หรือวางไข่และใช้เวลาเจริญเติบโตตาม



ระบบโครงกระดูก

ระบบโครงกระดูก (Skeleton System)



ระบบโครงกระดูก
เป็นระบบที่ทำหน้าที่
เป็นโครงร่างค้ำยันร่างกายให้คงรูปอยู่ได้
และช่วยในการเคลื่อนที่ของแขนและขา



ระบบกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System)



Cardiac muscle cell

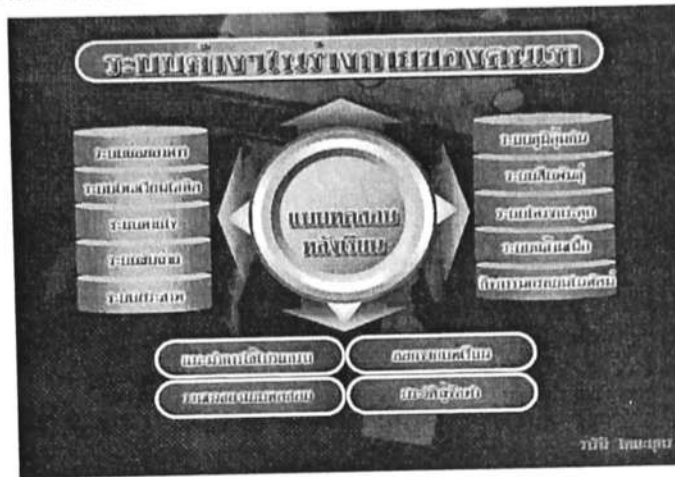
Skeletal muscle cell

Smooth muscle cell

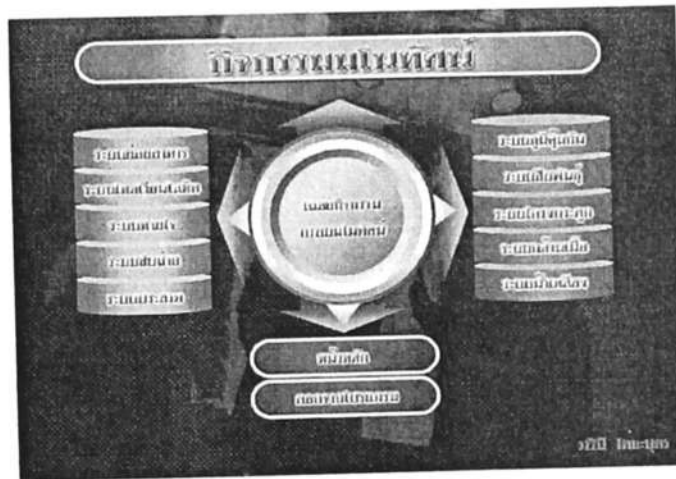
ระบบกล้ามเนื้อ
เป็นระบบที่ช่วยในการ
เคลื่อนไหวของร่างกายร่วมกับระบบโครงกระดูก
ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว
และการเคลื่อนไหวของ
ของร่างกายได้แก่
กล้ามเนื้อลาย
กล้ามเนื้อเรียบ
และกล้ามเนื้อหัวใจ



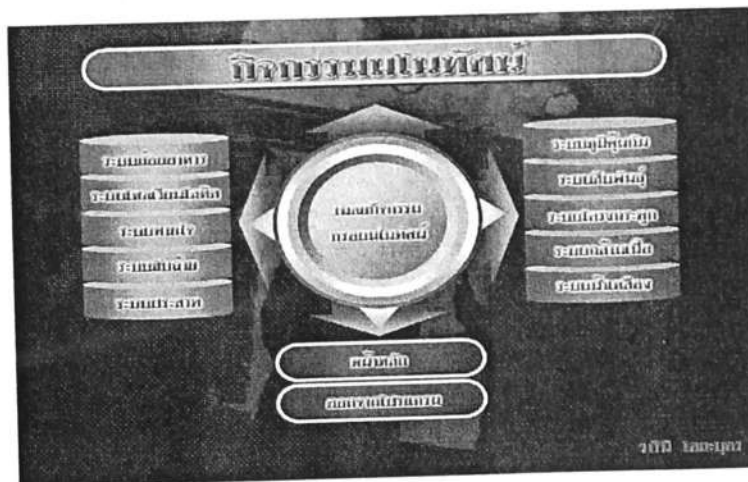
15. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมครบทั้ง 9 ระบบ ให้นักเรียนคลิกเข้าสู่หน้าหลัก



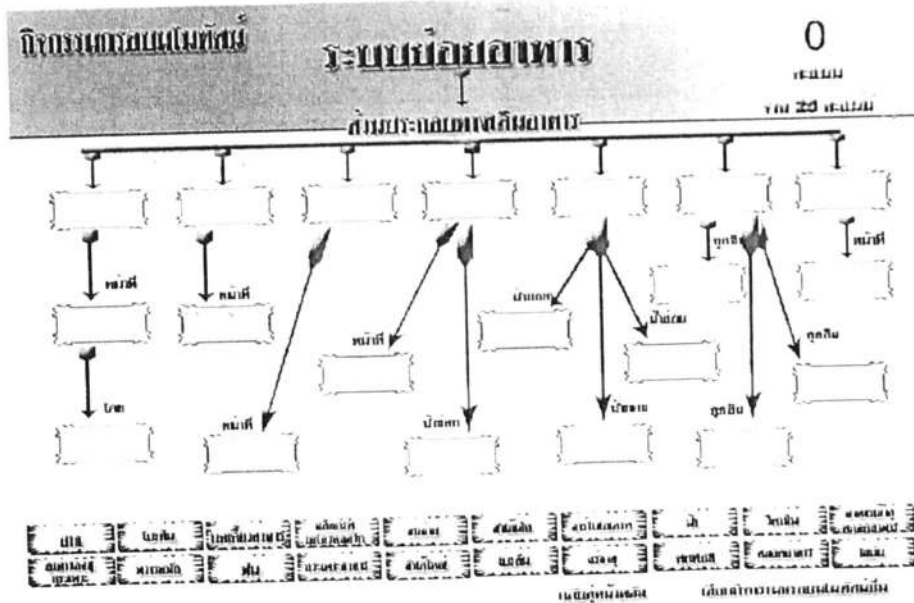
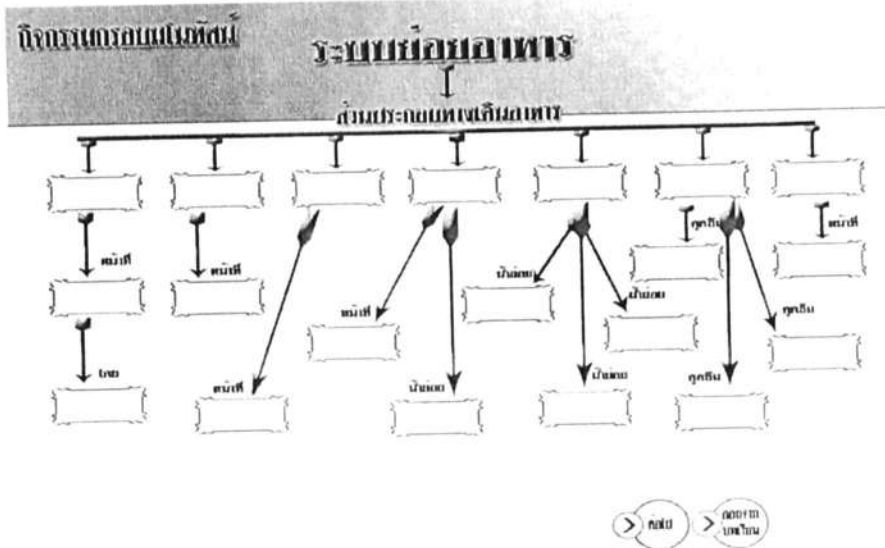
16. คลิกที่ กิจกรรมรวมมโนทัศน์ โดยจะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 9 กิจกรรม ตามเนื้อหาทั้ง 9 ระบบ ดังภาพ

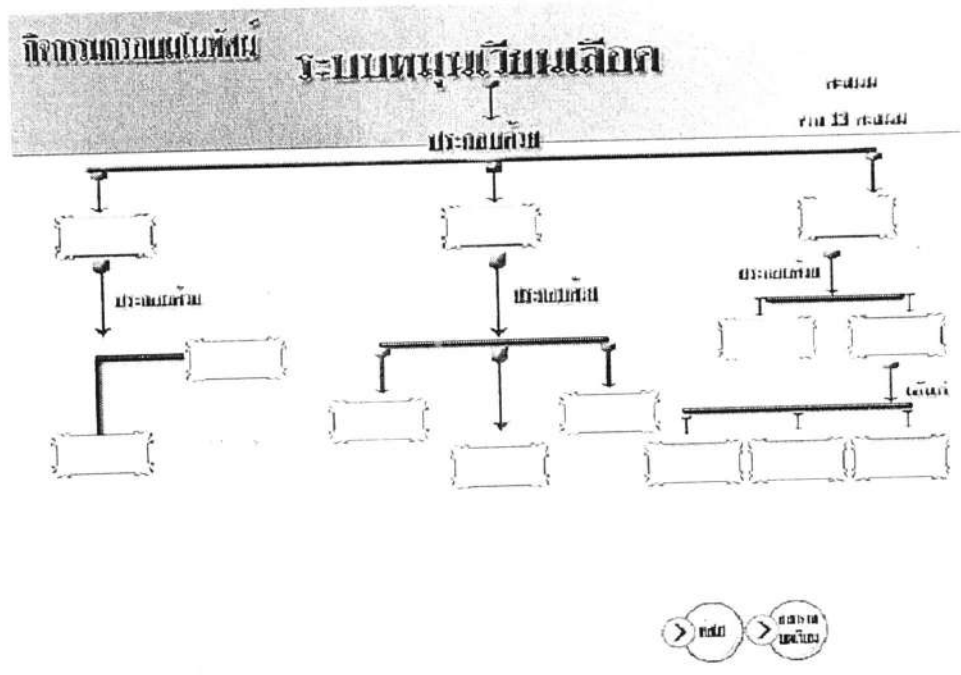
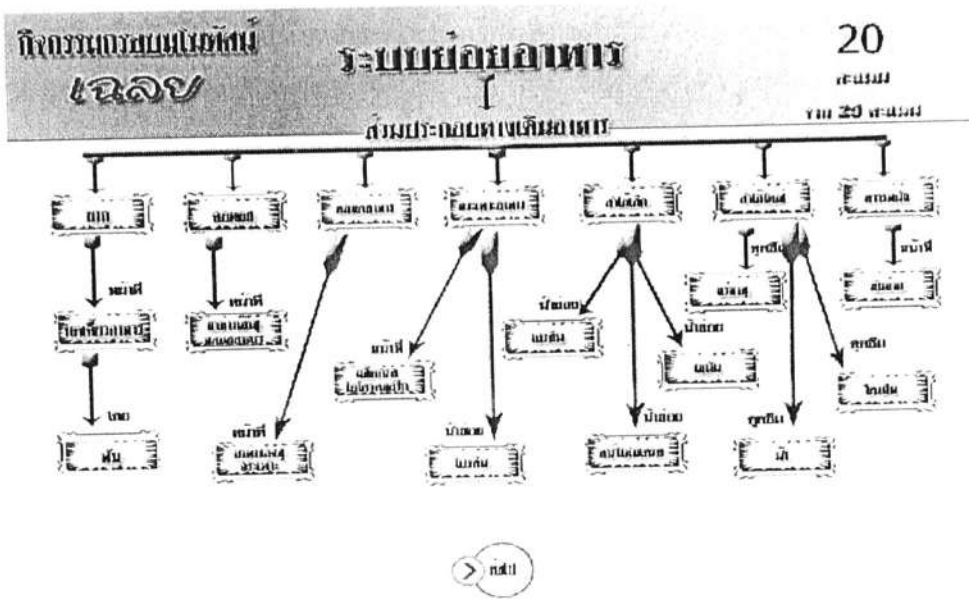


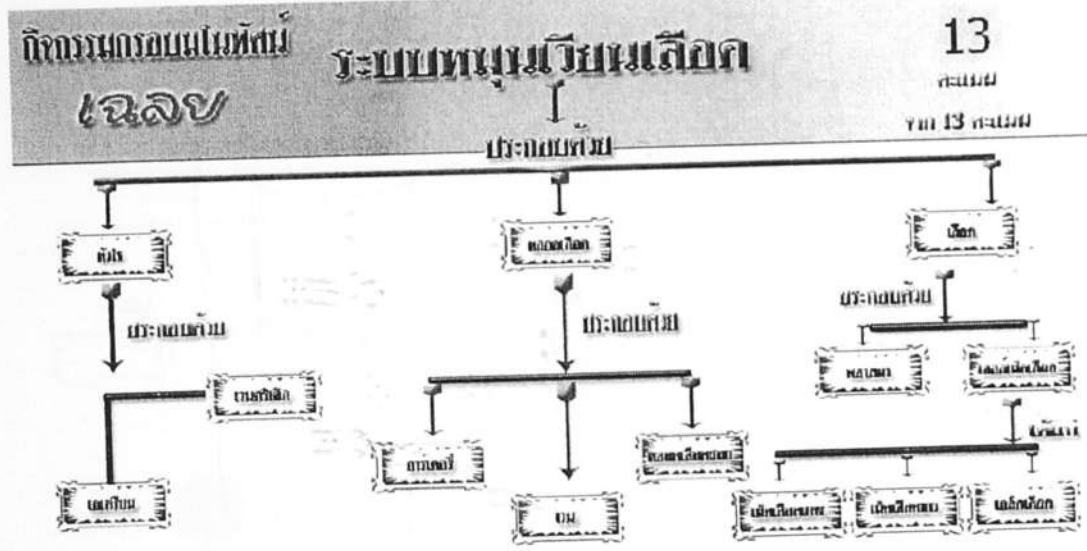
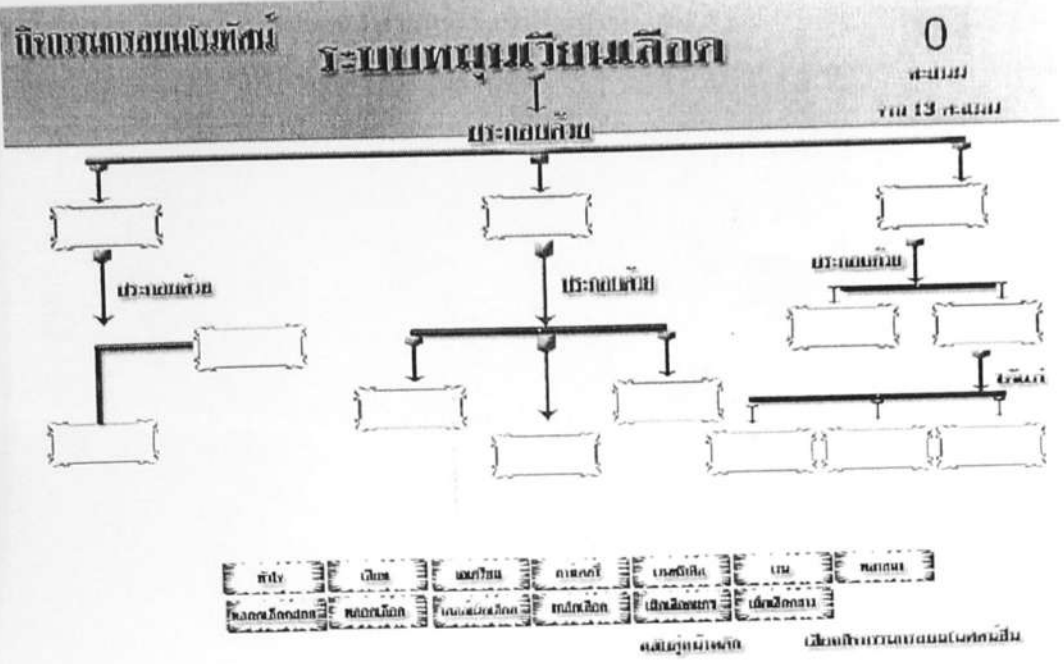
17. นักเรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมรวมมโนทัศน์ใดก่อนก็ได้
-นักเรียนเลือกกิจกรรมรวมมโนทัศน์เรื่องย่อยอาหาร คลิก ระบบย่อยอาหาร



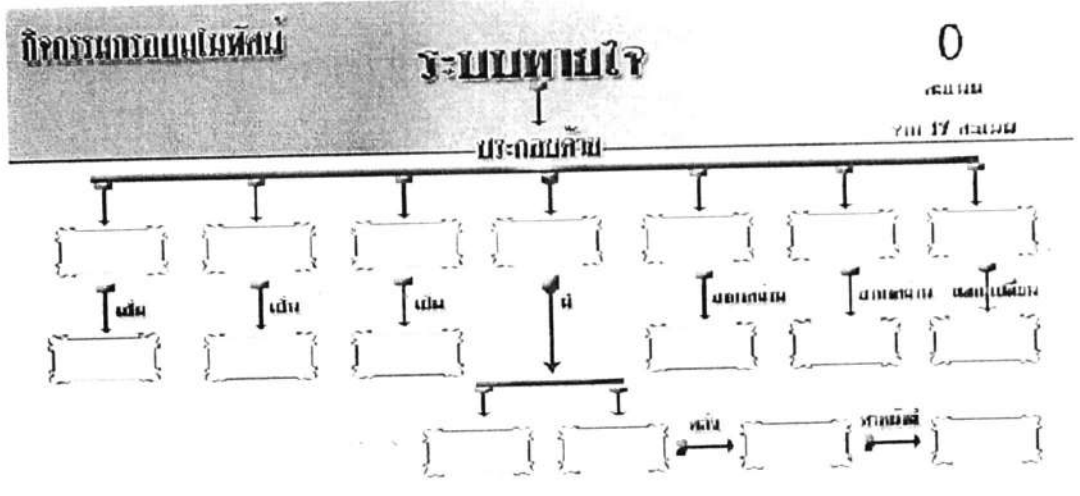
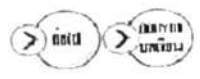
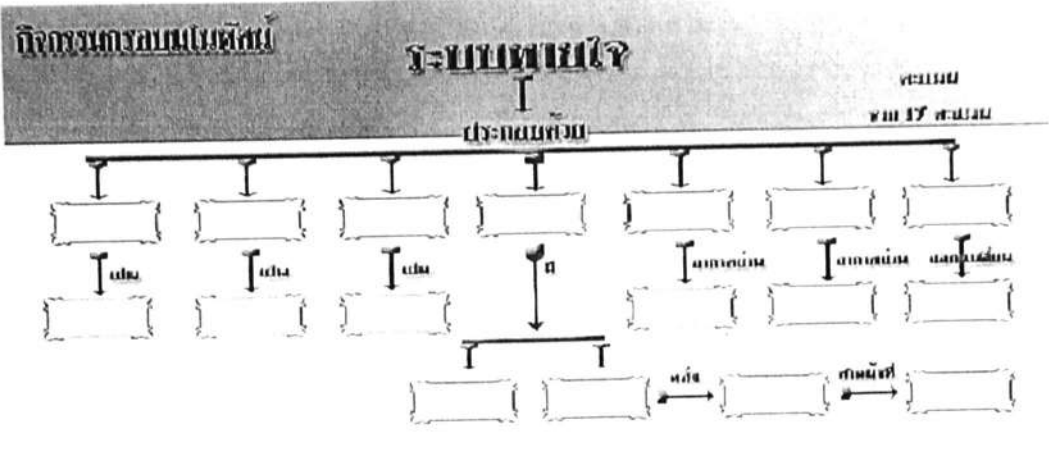
18. เข้าสู่กิจกรรมกรอบมโนทัศน์ วิธีการทำกิจกรรมให้นักเรียนลากคำที่มีอยู่บริเวณด้านล่างมาใส่ในกรอบที่มีด้านบน ถ้าวางกับคำตอบ กระดาษจะขึ้นบริเวณด้านมุมขวา



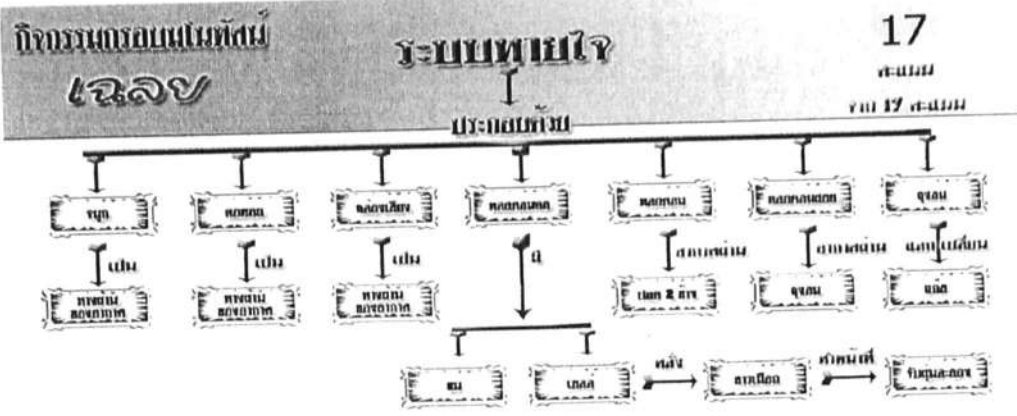




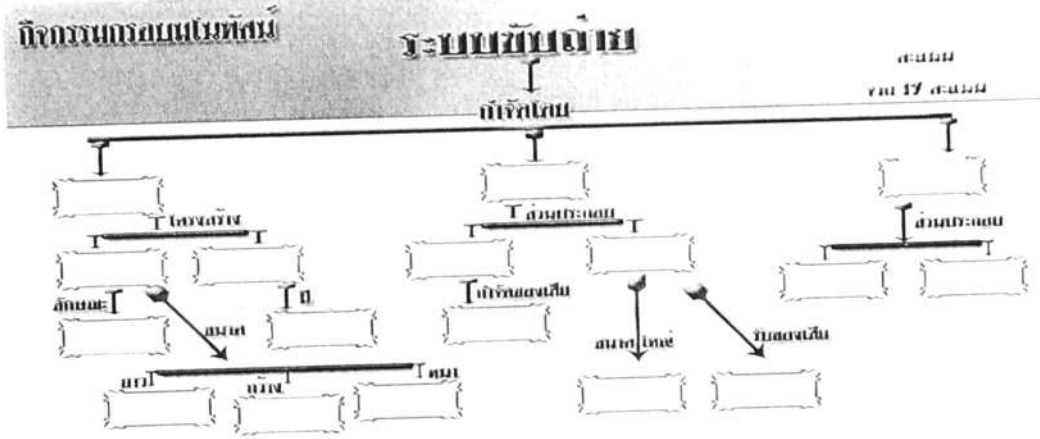
> หน้า 11



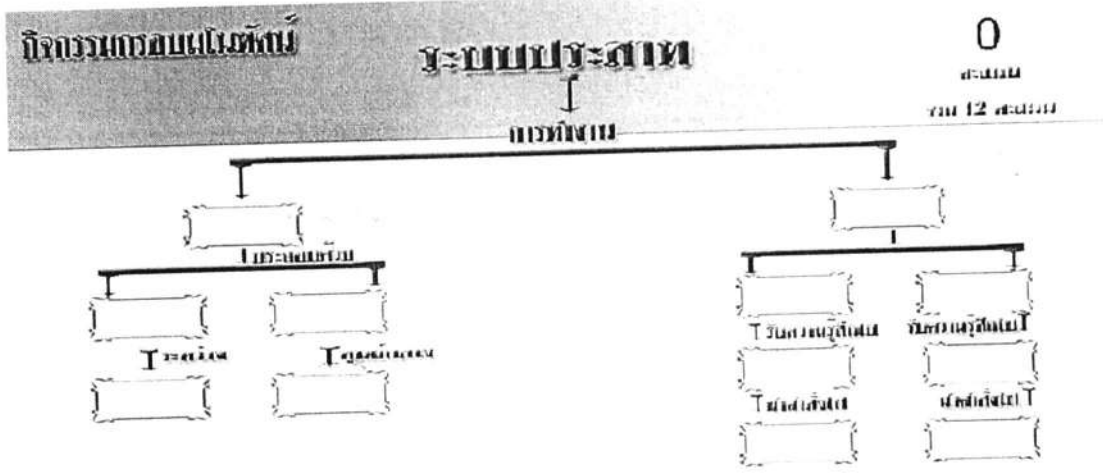
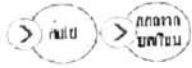
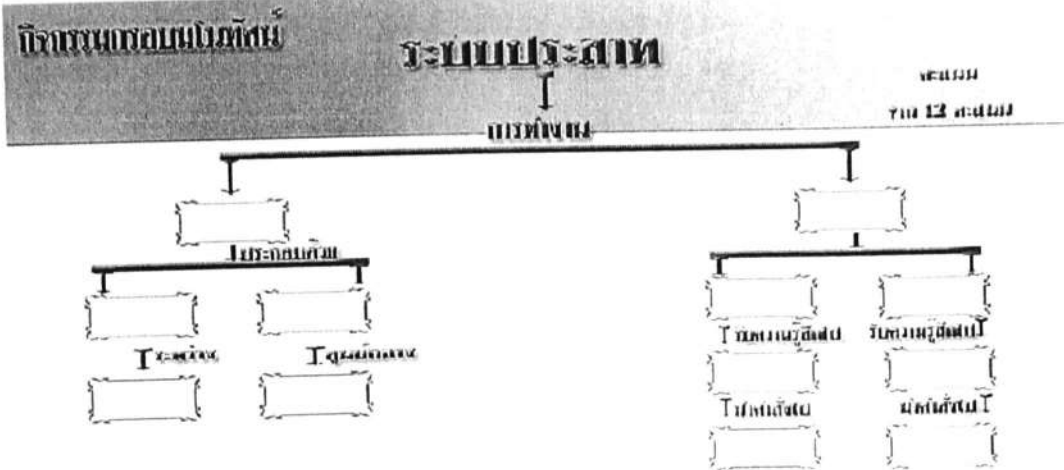
กิจกรรมทบทวนใบไม้ส้ม



> หน้า



> หน้า > หน้า



กิจกรรมทบทวนเนื้อหา ระบบประสาท

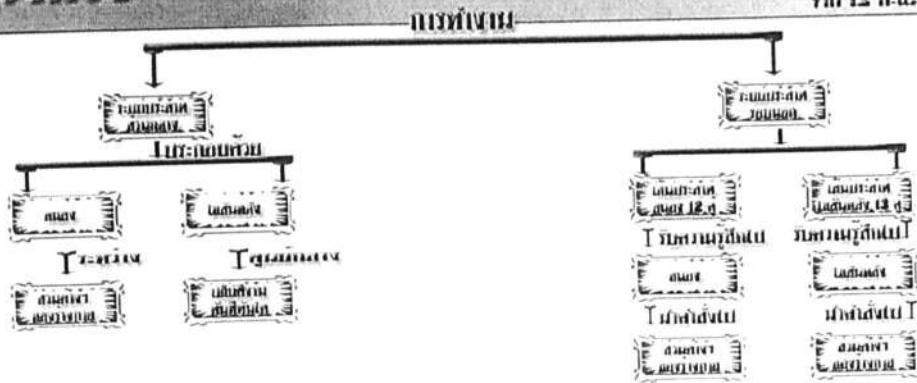
กิจกรรมครอบครัวแบบไม่มี
เฉลย

ระบบประสาท

12

คะแนน

วันที่ 12 คะแนน



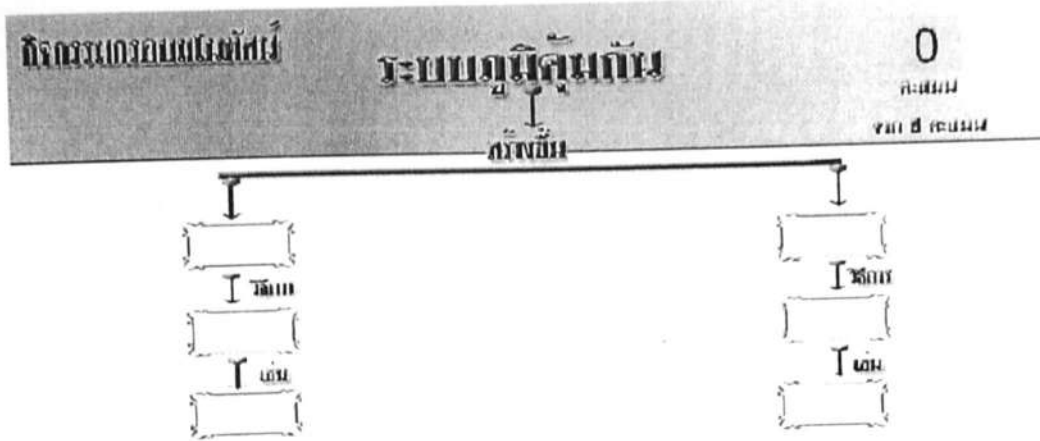
กิจกรรมครอบครัวแบบไม่มีเฉลย

ระบบภูมิคุ้มกัน

คะแนน

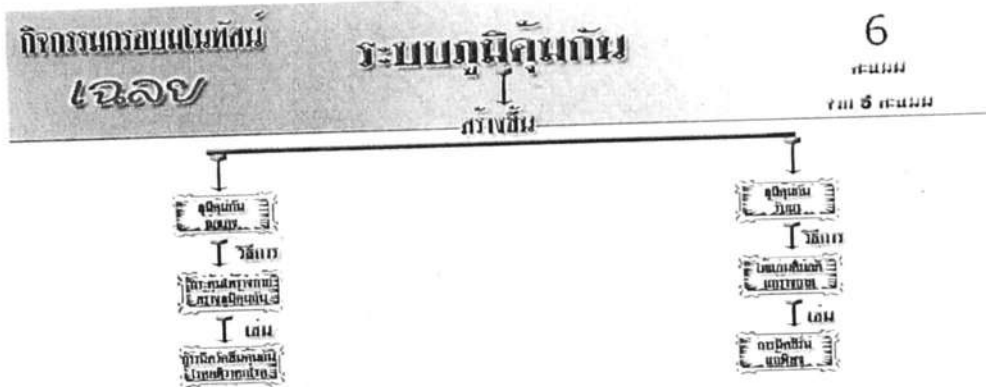
วันที่ 8 คะแนน



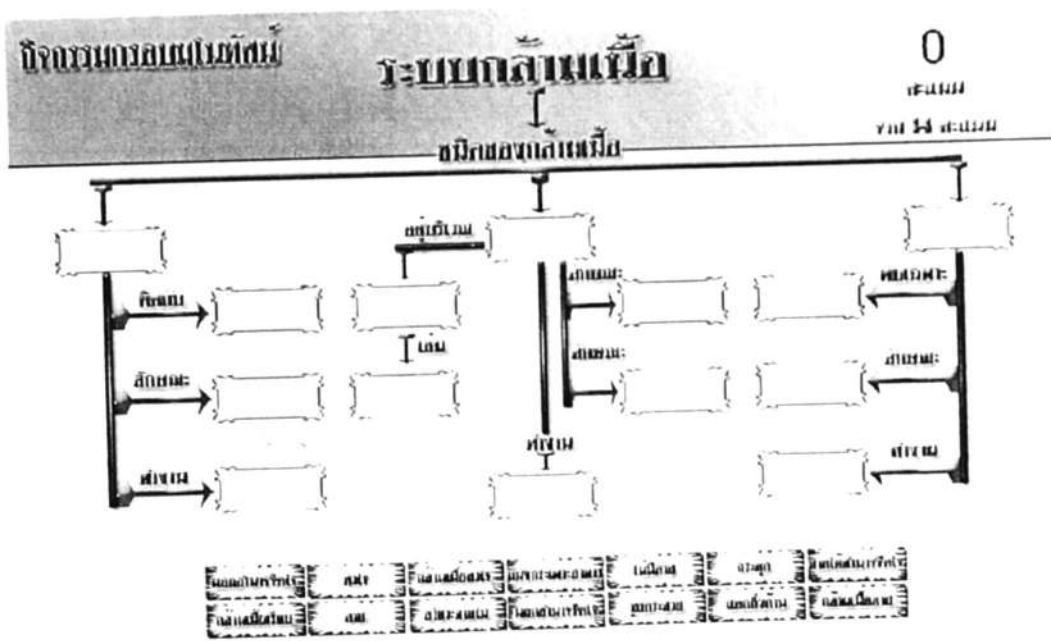
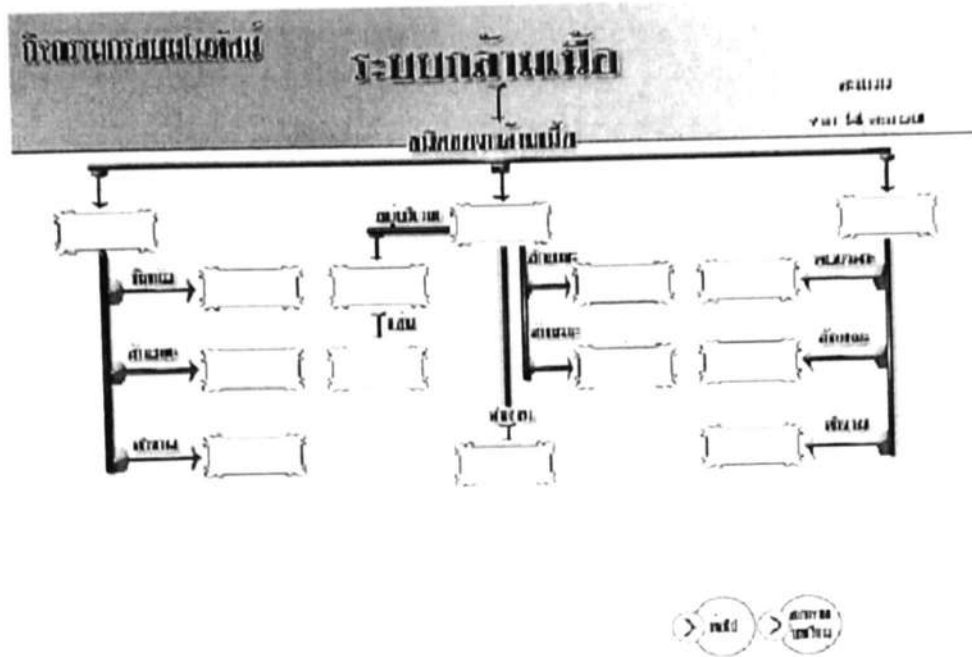


ดูข้อมูล
 ดูข้อมูล
 ดูข้อมูล
 ดูข้อมูล
 ดูข้อมูล
 ดูข้อมูล
 ดูข้อมูล

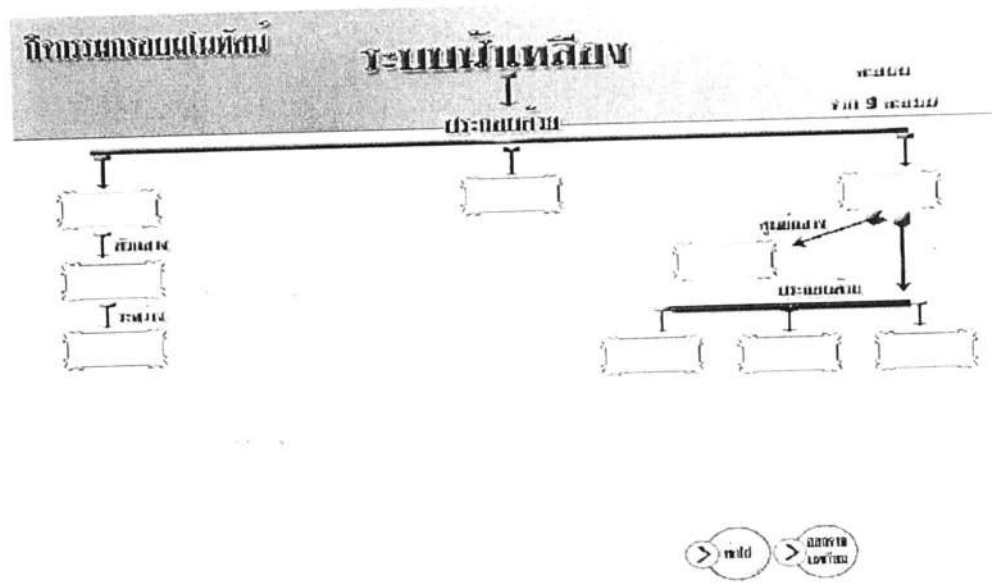
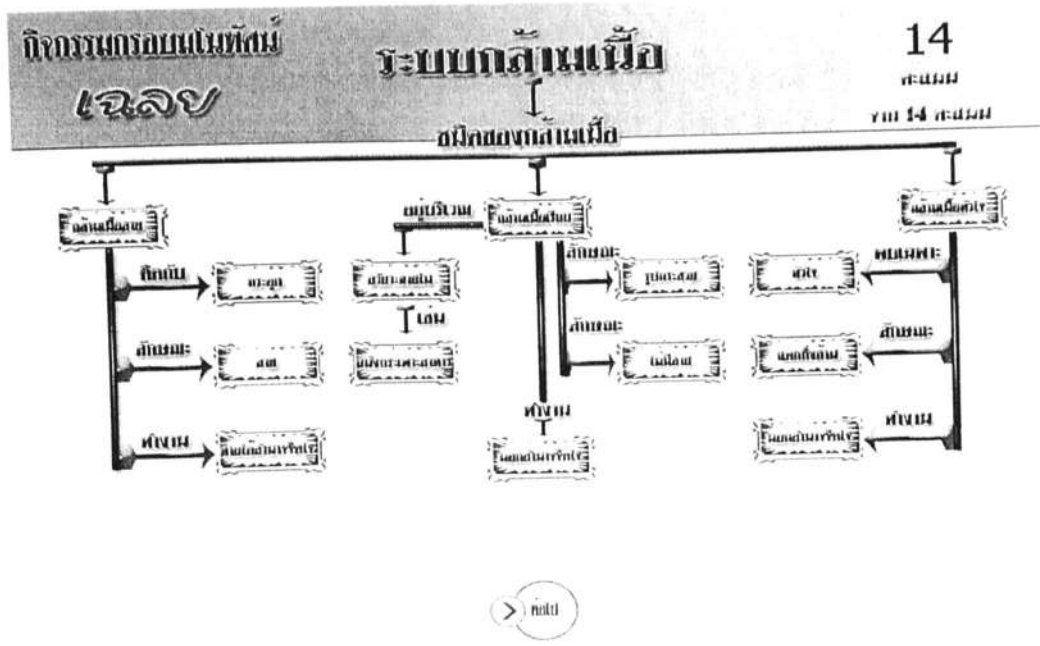
การดูแลรักษา
 เสิมการออกแบบเว็บไซต์

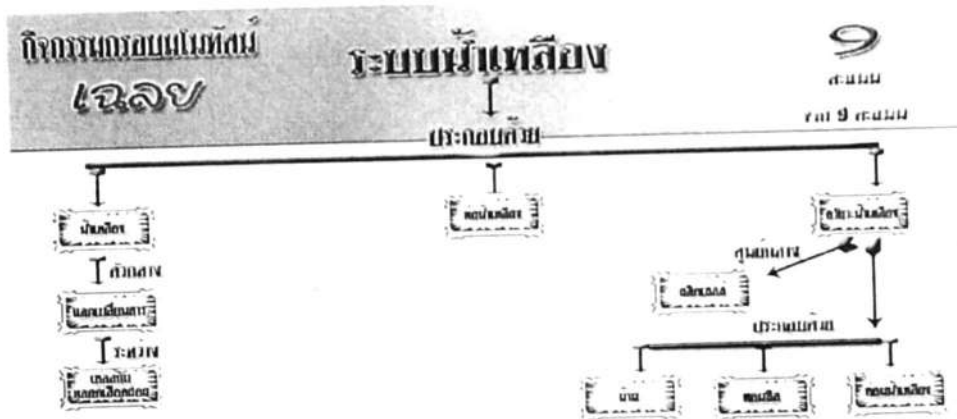
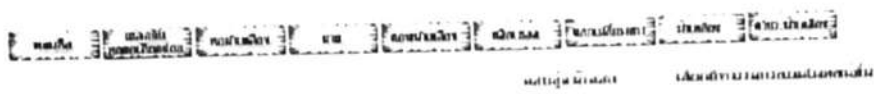
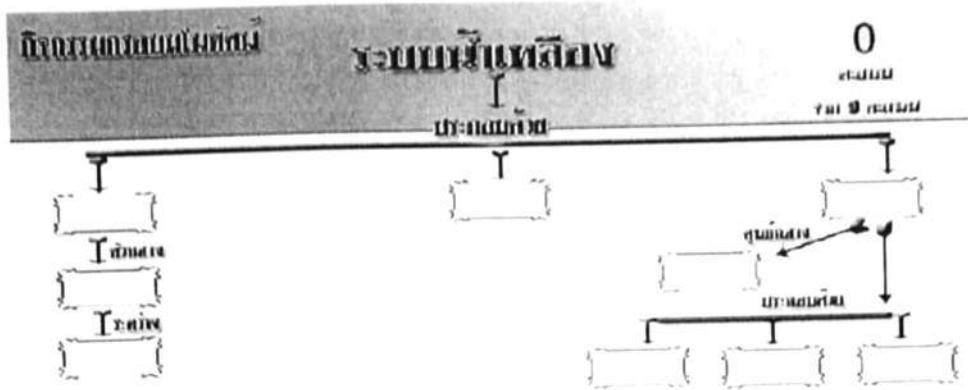


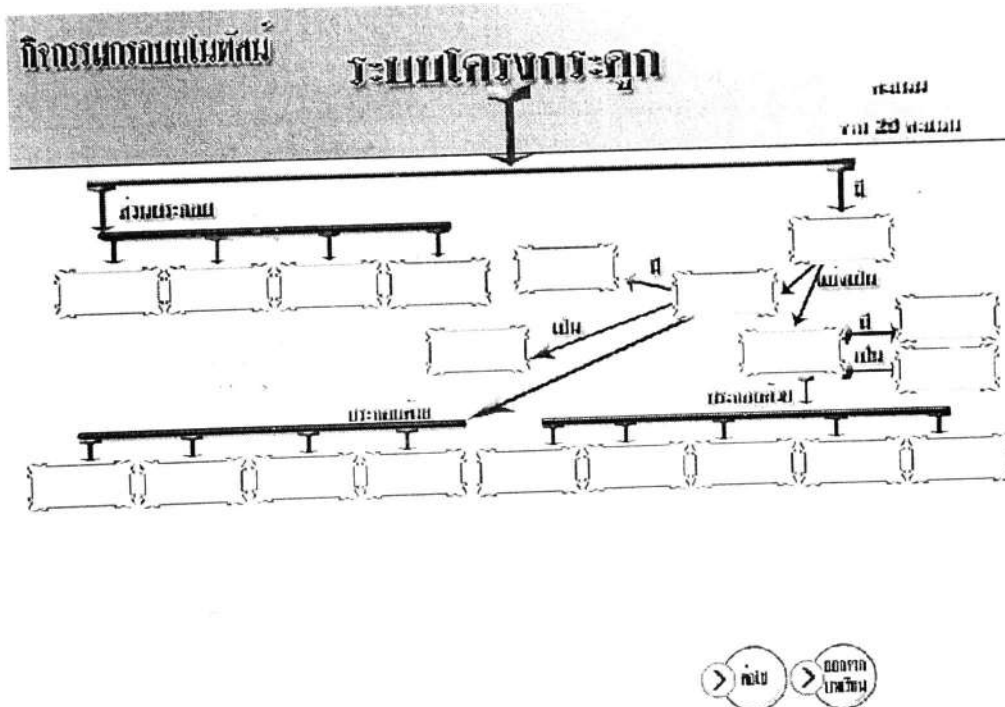
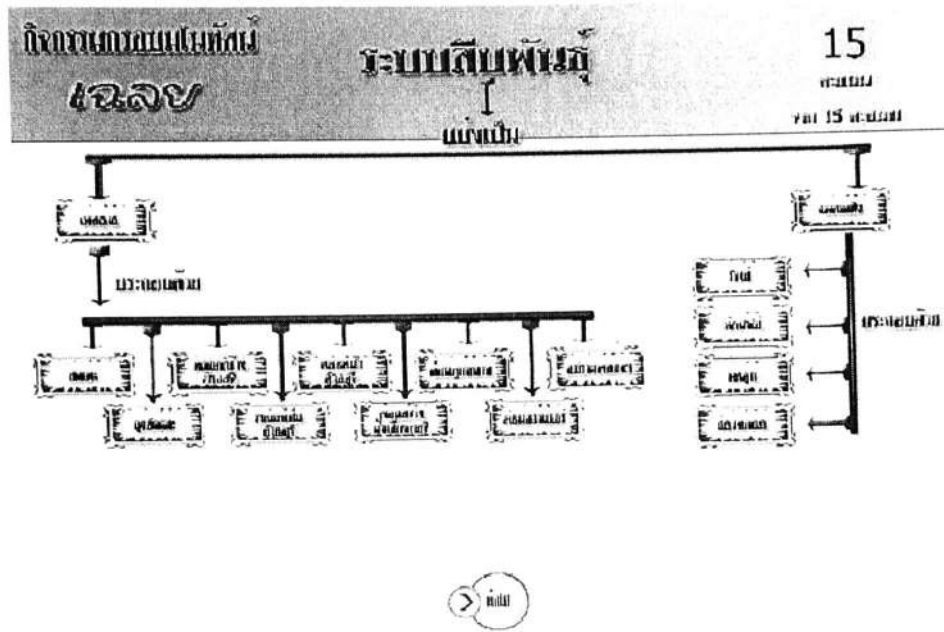
> หน้า

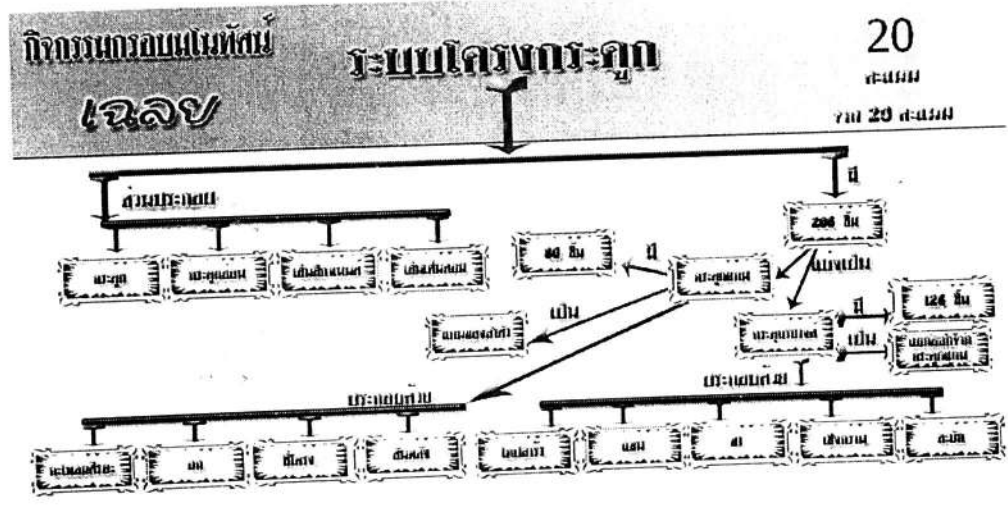
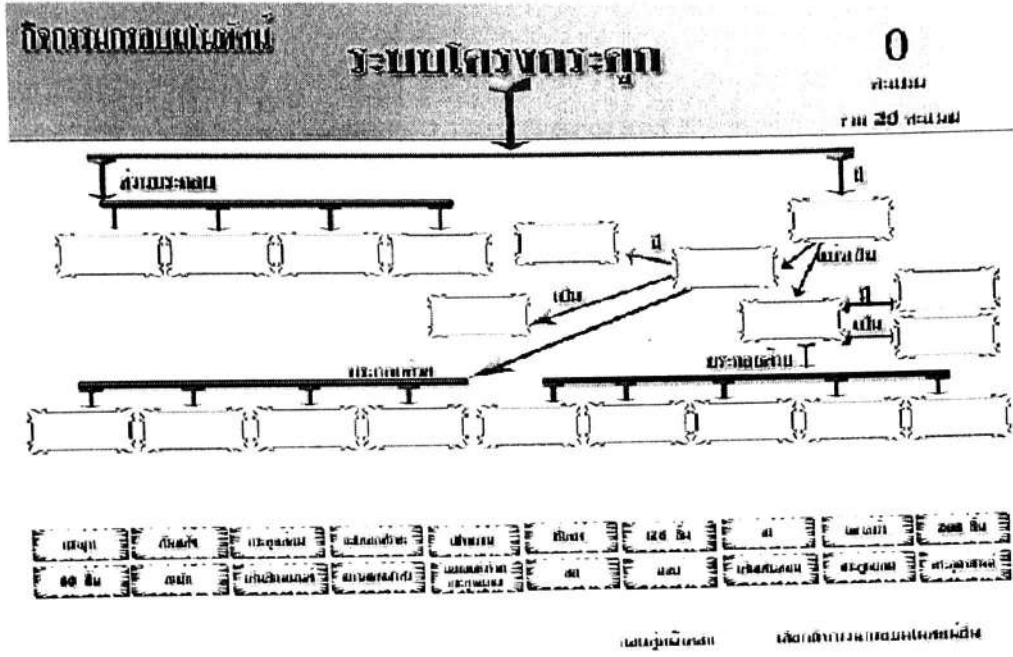


ฉบับร่างเบื้องต้น แผนกวิศวกรรมระบบน้ำประปา



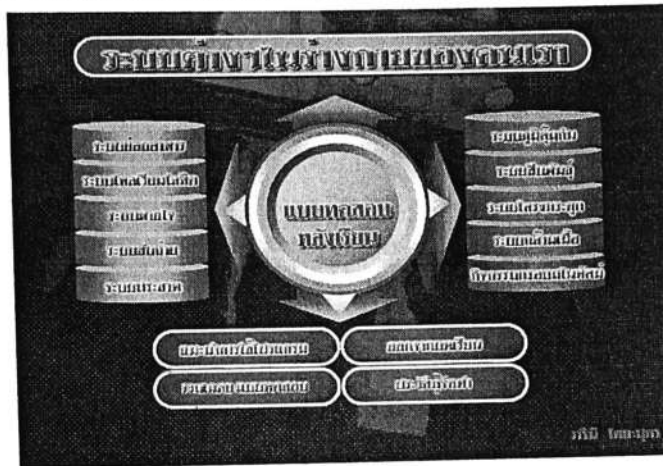




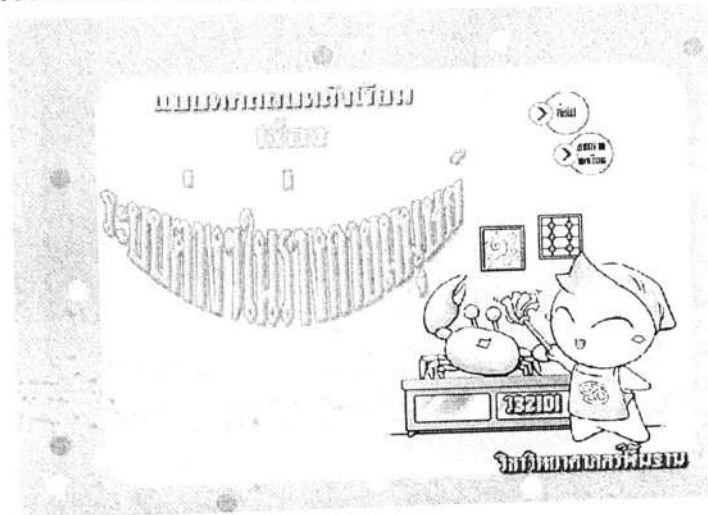


not

19. ทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ เสร็จแล้วกลับไปสู่นำหลัก ทดสอบความรู้ที่ได้ศึกษาโดยทำแบบทดสอบหลังเรียน คลิกแบบทดสอบหลังเรียน



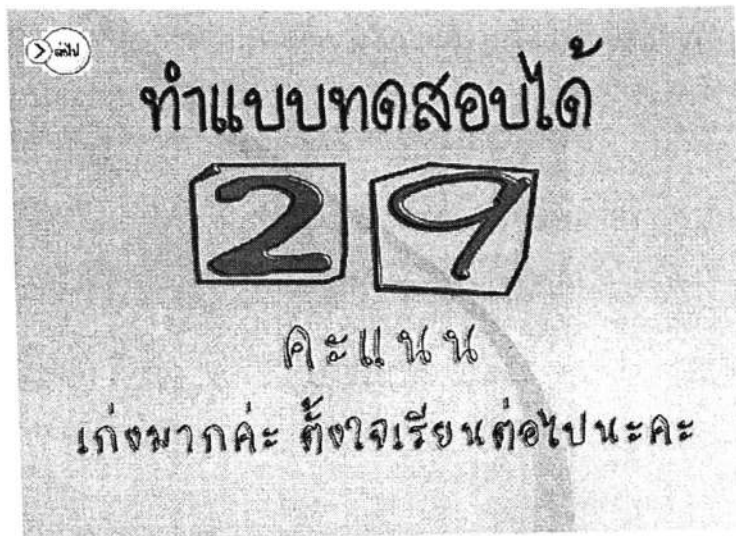
20. แบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งมีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เพื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนศึกษาเนื้อหา กับหลังจากศึกษาเนื้อหาต่างๆเรียบร้อยแล้ว



1. การย่อยอาหารเริ่มจากอวัยวะส่วนใด

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

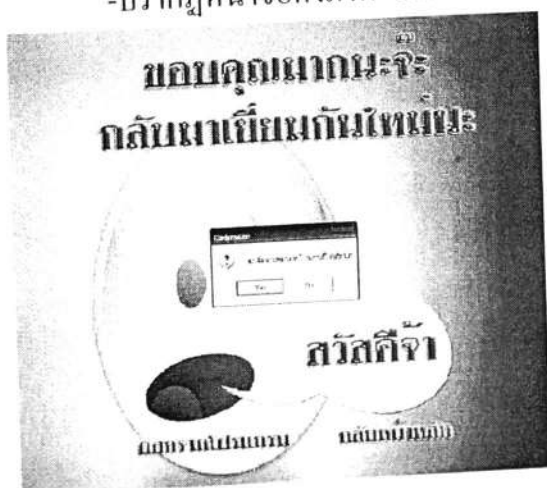




21. หลังจากศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมต่างๆเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องการออกจากโปรแกรม
-คลิก ออกจากโปรแกรม



-ปรากฏหน้าจอดังภาพ ให้คลิกที่ Yes เพื่อยืนยัน



รายละเอียดการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ของผู้เชี่ยวชาญ

รายละเอียดการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4 รายละเอียดการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ		
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.6	คุณภาพดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของการแยกย่อยเนื้อหา	4.6	คุณภาพดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา	4.6	คุณภาพดีมาก
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.4	คุณภาพดี
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.6	คุณภาพดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.8	คุณภาพดีมาก
1.7 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	4.4	คุณภาพดี
เฉลี่ยรวม	4.57	คุณภาพดีมาก
2. ด้านภาพ และการใช้ภาษา		
2.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	4.8	คุณภาพดีมาก
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	4.6	คุณภาพดีมาก
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.6	คุณภาพดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.6	คุณภาพดีมาก
2.5 ความชัดเจนของภาพประกอบการบรรยายบทเรียน	4.4	คุณภาพดี
2.6 ความถูกต้องด้านไวยากรณ์ของคำบรรยาย	4.4	คุณภาพดี
เฉลี่ยรวม	4.5	คุณภาพดีมาก
3. ด้านการออกแบบจอภาพ		
3.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร(Font)	3.8	คุณภาพดี
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	4	คุณภาพดี
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	4.2	คุณภาพดี
3.4 ความเหมาะสมในการจัดภาพ (Composition)	4.2	คุณภาพดี
เฉลี่ยรวม	4.05	คุณภาพดี

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4. การจัดการในบทเรียน		
4.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	4.6	คุณภาพดีมาก
4.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.4	คุณภาพดี
4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ เม้าส์	4.4	คุณภาพดี
4.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	3.8	คุณภาพดี
4.5 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4.4	คุณภาพดี
เฉลี่ยรวม	4.32	คุณภาพดี

ตารางที่ 5 สรุปผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.57	คุณภาพดีมาก
ด้านภาพและการใช้ภาษา	4.5	คุณภาพดีมาก
ด้านการออกแบบจอภาพ	4.05	คุณภาพดี
การจัดการในบทเรียน	4.32	คุณภาพดี
ระดับคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน	4.36	คุณภาพดี

เอกสารรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนที่เน้นการจัดกรอบมโนทัศน์ (แผนการจัดการเรียนรู้)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

ว 32101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา ประกอบด้วยระบบย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบสืบพันธุ์ ระบบโครงกระดูก และระบบกล้ามเนื้อ โดยแต่ละระบบมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องและมีหน้าที่ต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างหน้าที่และการทำงานของอวัยวะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบต่างๆในร่างกายของคนเราได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆในร่างกายของคนเราได้

สาระการเรียนรู้

1. ระบบย่อยอาหาร
2. ระบบไหลเวียนโลหิต
3. ระบบหายใจ
4. ระบบขับถ่าย
5. ระบบประสาท
6. ระบบภูมิคุ้มกัน
7. ระบบสืบพันธุ์
8. ระบบโครงกระดูก
9. ระบบกล้ามเนื้อ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. **ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน**
 1. ครูอธิบายถึงขั้นตอนการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และส่วนประกอบต่างๆที่ อยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามถึงขั้นตอนการใช้สำหรับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ

2. ขั้นตอนกิจกรรม

1. ครูแจกแผ่นซีดีรอมให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น

2. นักเรียนเปิดโปรแกรมเพื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเราโดยใส่แผ่นซีดีรอมลงในไดรฟ์ซีดีรอม เมื่อเข้าไปเรียกใช้งานโปรแกรมจะแสดง Title เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน เมื่อผ่าน Title แล้วผู้เรียนต้องลงทะเบียน โดยการพิมพ์ชื่อของตัวเอง เพื่อเข้าไปเรียนเนื้อหาของบทเรียน โดยบทเรียนจะมี Main Menu ซึ่งประกอบด้วย การแนะนำการใช้โปรแกรม เนื้อหาของบทเรียนเรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา 9 ระบบ แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน แบบฝึกหัด และกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ ภายในเนื้อหาของบทเรียน 9 ระบบนักเรียนสามารถเรียนระบบใดก่อนก็ได้ โดยนักเรียนต้องเรียนเนื้อหาครบทั้ง 9 ระบบ ภายใน 5 สัปดาห์สัปดาห์ละ 3 คาบ

3. ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเนื้อหาที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องสมุดหมวดวิทยาศาสตร์
3. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
2. สังเกตจากการตอบคำถาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

ว 32101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา
(ระบบย่อยอาหาร)

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การย่อยอาหาร (Digestion) หมายถึงกระบวนการสลายอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้มีโมเลกุลเล็กลง โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

1. การย่อยเชิงกล (Mechanical Digestion)
2. การย่อยทางเคมี (Chemical Digestion)

ทางเดินอาหารของคน ที่อาหารจะต้องผ่านเข้าไปเพื่อเกิดการย่อยอาหาร การดูดซึมอาหาร และบางส่วนจะถูกกำจัดออกไป ประกอบด้วย ปาก (Mouth) คอหอย (Pharynx) หลอดอาหาร (Esophagus) กระเพาะอาหาร (Stomach) ลำไส้เล็ก (Small Intestine) ลำไส้ใหญ่ (Large Intestine) ทวารหนัก (Anus)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของการย่อยอาหารกลไกการทำงานของอวัยวะต่างๆ และภาวะที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ในระบบย่อยอาหารได้
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารของมนุษย์ได้
3. ยกตัวอย่างอวัยวะที่มีในร่างกายของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร
4. สรุปเกี่ยวกับการย่อยอาหารในบริเวณต่างๆ ของทางเดินอาหารได้

สาระการเรียนรู้

1. ระบบย่อยอาหารและการย่อยอาหาร
2. โครงสร้างและหน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร
3. อวัยวะและต่อมต่างๆ ที่ช่วยในการย่อยอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนดูบัตรภาพกระเพาะอาหารและลำไส้ แล้วให้นักเรียนบอกชื่อและหน้าที่ของอวัยวะ

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันบอกชื่ออวัยวะที่อยู่ในระบบย่อยอาหาร

3. ครูสนทนากับนักเรียนถึงส่วนประกอบของเซลล์ ความหมายของเซลล์ และนักเรียนสรุปว่า เซลล์ เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตที่อาหารจะเข้าเซลล์ได้ต้องมีการทำให้โมเลกุลของอาหารเล็กที่สุดก่อน เพื่อนำเข้าไปสู่ระบบย่อยอาหาร

2. ชั้นกิจกรรม

1. ครูให้ความรู้เรื่องระบบย่อยอาหาร โครงสร้างและหน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร และอวัยวะและต่อมต่างๆ ที่ช่วยในการย่อยอาหาร

2. นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบย่อยอาหาร ของคน ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกกิจกรรม อย่าข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียน

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงระบบการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันว่าถ้าร่างกายมนุษย์ไม่มีระบบย่อยอาหารจะเป็นอย่างไร

5. นักเรียนทำกิจกรรม ในเรื่องระบบย่อยอาหาร ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการตอบคำถามของแต่ละกิจกรรม ห้ามนักเรียนดูคำตอบหรือถามเพื่อนเพราะจะทำให้นักเรียนไม่ได้รับความรู้

6. เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะศึกษาบทเรียนให้ถามครู

3. ชั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้ศึกษาและเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม

2. นักเรียนทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบย่อยอาหารของมนุษย์โดยการจัดเรียงลำดับมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมจะอยู่ด้านบน ส่วนมโนทัศน์ที่กว้างรองลงมาและมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงจะลดหลั่นลงมาตามลำดับถ้านักเรียนจัดวางตำแหน่งถูกต้องจะได้คะแนนเพิ่ม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1 สื่อการเรียนรู้

1. แผนภาพระบบย่อยอาหาร

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของเรา

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องสมุดหมวดวิทยาศาสตร์
3. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

1. จากการตอบคำถาม
2. การทำกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

ว 32101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
(ระบบหมุนเวียนเลือด)

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ระบบหมุนเวียนเลือด เป็นระบบที่เลือดทำหน้าที่ลำเลียงสารต่างๆ ที่เซลล์ต้องการไปให้เซลล์ และกำจัดสารต่างๆ ที่เซลล์ไม่ต้องการออกจากร่างกายแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด (Open Circulatory System)

2. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด (Closed Circulatory System)

ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์เป็นแบบระบบวงจรปิด ซึ่งมีหัวใจทำหน้าที่เป็นอวัยวะสำคัญที่สุด วงจรของระบบหมุนเวียนเลือดเริ่มจากเลือดส่วนต่างๆ ของร่างกาย → เอเดรียมขวา ผ่านลิ้นไครัคสฟิด → เวนคิเกลขวา → ปอด → เอเดรียมซ้ายผ่านลิ้นไครัคสฟิด → เวนตริเกลซ้าย → ส่วนต่างๆของร่างกาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจได้
2. อธิบายลักษณะของหลอดเลือดและหน้าที่การทำงานได้
3. ระบุองค์ประกอบและหน้าที่ของหลอดเลือดได้
4. สรุปเกี่ยวกับการลำเลียงอาหารและก๊าซในร่างกายได้
5. ตระหนักถึงความสำคัญของความดันเลือดในร่างกาย

สาระการเรียนรู้

1. หัวใจ และหน้าที่ของหัวใจแต่ละห้อง
2. หลอดเลือด และหน้าที่ของหลอดเลือดแต่ละชนิด
3. ส่วนประกอบของหลอดเลือด หน้าที่ของส่วนประกอบของเลือดแต่ละอย่าง

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ช้้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนบอกวิธีการส่งข้อมูลข่าวสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันบอกลักษณะการลำเลียงสารในร่างกายว่าควรประกอบด้วยอวัยวะใดบ้าง เมื่อเทียบกับการส่งข้อมูลข่าวสารทั่วไปที่นักเรียนรู้จัก

2. ชั้นกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ในมนุษย์ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกกิจกรรมอย่างข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียน

2. ครูอธิบายถึงระบบหมุนเวียนเลือด และมีการซักถามนักเรียนว่าระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์และสัตว์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

3. นักเรียนร่วมกันศึกษาและอภิปรายแผนผังการทำงานของหัวใจคนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถึงโครงสร้างของระบบหมุนเวียนเลือดในมนุษย์ได้

4. นักเรียนทำกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการตอบคำถามของแต่ละกิจกรรม ห้ามนักเรียนดูคำตอบหรือถามเพื่อนเพราะจะทำให้นักเรียนไม่ได้รับความรู้

5. เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะศึกษาบทเรียนให้ถามครู

3. ชั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปเนื้อหาาระบบหมุนเวียนเลือดในมนุษย์โดยทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในบทเรียน

2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามสำหรับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ

3.

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา

2. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน

2. ห้องสมุดหมวดวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. จากการตอบคำถาม

2. การทำกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

ว 32101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

เวลา 2 ชั่วโมง

(ระบบหายใจ)

สาระสำคัญ

ระบบหายใจ เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและใช้พลังงานให้เป็นประโยชน์ การนำแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือด ตลอดจนอวัยวะต่างๆ ของการหายใจ

กระบวนการหายใจ (Respiration) คือกระบวนการที่แก๊สออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับสารอาหารที่อยู่ภายในเซลล์แต่ละเซลล์ ทำให้สารอาหารปล่อยพลังงาน น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งกระบวนการหายใจนี้จะเกิดขึ้นตลอดเวลาทั้งเซลล์ทุกเซลล์

ส่วนประกอบของอวัยวะในระบบหายใจ คือ จมูก (Nose) คอหอย (Pharynx) ก่อ่งเสียง (Larynx) หลอดลมคอ (Trachea) หลอดลม (Bronchus) หลอดลมฝอย (Bronchiole) ถุงลม (Alveolus)

การแลกเปลี่ยนแก๊สในร่างกาย เกิดได้โดยอาศัยหลักการแพร่ของแก๊สจากบริเวณที่มีความหนาแน่นของโมเลกุลของแก๊สสูงไปสู่บริเวณที่มีความหนาแน่นของโมเลกุลของแก๊สต่ำกว่าดังนั้นในร่างกายของคนจะมีการแลกเปลี่ยนแก๊ส 2 แห่งคือ

1. การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างปอดกับหลอดเลือด
2. การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างหลอดเลือดกับเซลล์หรือเนื้อเยื่อ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจของมนุษย์ได้
2. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกได้

สาระการเรียนรู้

1. ระบบหายใจและกระบวนการหายใจ
2. ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจ
3. การแลกเปลี่ยนแก๊สในร่างกาย
4. กลไกการหายใจ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนใช้มือซ้ายจับบริเวณซี่โครง มือขวาบีบจมูก ปิดปากประมาณ 5 วินาที แล้วหายใจตามปกติโดยมือซ้ายยังจับที่บริเวณซี่โครงอยู่

2. ครูให้นักเรียนบอกความรู้สึก และร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่าเพราะเหตุใดสิ่งมีชีวิตต้องมีการหายใจ

2. ขั้นกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบหายใจของมนุษย์ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกกิจกรรมอย่าข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียน

2. ครูอธิบายโครงสร้างของระบบหายใจมนุษย์ และอธิบายกลไกการหายใจเข้า การหายใจออกของมนุษย์

3. นักเรียนทำกิจกรรม เรื่อง ระบบหายใจจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการตอบคำถามของแต่ละกิจกรรม ห้ามนักเรียนดูคำตอบหรือถามเพื่อนเพราะจะทำให้นักเรียนไม่ได้รับความรู้

4. เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะศึกษาบทเรียนให้ถามครู

3. ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุประบบหายใจของมนุษย์

2. นักเรียนสรุปเนื้อหาเรื่อง ระบบหายใจจากกิจกรรมกรอบมโนทัศน์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา
2. ภาพอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจของมนุษย์

2. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องสมุดหมวดวิทยาศาสตร์
3. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

ว32101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา
(ระบบขับถ่าย)

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ระบบขับถ่าย เป็นระบบซึ่งทำหน้าที่กำจัดและขับถ่ายของเสียที่เหลือใช้จากการเผาผลาญอาหารในร่างกายเพื่อให้เกิดพลังงานและสะสมพลังงานนั้นคือการกำจัดของเสียที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ซึ่งเรียกว่า เมแทบอลิซึม (Metabolism)

การขับถ่าย (Excretion) คือ การกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ออกจากร่างกาย ซึ่งไม่ได้รวมถึงกากอาหารแต่การกำจัดกากอาหารอาจมีของเสียที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมปนออกมไปด้วย

การกำจัดของเสียในระบบขับถ่าย มี 3 วิธีด้วยกันคือ 1. กำจัดทางไต 2. ผิวหนัง 3. ปอด

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายโครงสร้าง หน้าที่ และการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของระบบขับถ่ายและการขับถ่าย
2. อวัยวะที่ใช้ในการขับถ่ายและการทำงานของระบบเหล่านั้น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนร่วมกันอธิบายว่า เมื่อนักเรียนดื่มน้ำมาก ๆ ในสภาวะที่อากาศปกติ นักเรียนจะรู้สึกเช่นไร

2. ช้่นกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษา เรื่องการจับถ่าย เกี่ยวกับการจับถ่ายของเสีย เมตาบอลิซึมจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกกิจกรรมอย่าข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจใน บทเรียน

2. นักเรียนทำกิจกรรม เรื่องระบบจับถ่ายจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการตอบคำถามของแต่ละกิจกรรม ห้ามนักเรียนดูคำตอบหรือถามเพื่อนเพราะจะทำให้นักเรียน ไม่ได้รับความรู้

3. เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะศึกษาบทเรียนให้ถามครู

4. ครูสุ่มให้นักเรียนตอบคำถามจากกิจกรรมและอธิบายความเข้าใจในคำถามจาก กิจกรรม

3. ขั้นสรุป

นักเรียนสรุป ระบบจับถ่ายของมนุษย์โดยทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบจับถ่ายจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา
2. ภาพอวัยวะจับถ่ายของมนุษย์

2. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องสมุดหมวดวิทยาศาสตร์
3. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1. นักเรียนร่วมกันคิดและอภิปรายระบบจับถ่ายของมนุษย์
2. จากการตอบคำถาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

ว 32101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

เวลา 2 ชั่วโมง

(ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน)

สาระสำคัญ

ระบบน้ำเหลืองเป็นระบบที่ช่วยลำเลียงสารต่าง ๆ ให้กลับสู่หลอดเลือด โดยมี
ความสัมพันธ์กับการไหลของเลือดในหลอดเลือดฝอย

ส่วนประกอบของระบบน้ำเหลือง คือ น้ำเหลือง ท่อน้ำเหลือง อวัยวะน้ำเหลือง

ระบบภูมิคุ้มกันเป็นระบบที่ประกอบด้วยเซลล์อวัยวะที่มีการสร้างสารต่อต้านเชื้อโรคหรือ
แอนติบอดีและเซลล์ที่สามารถทำลายเชื้อโรค

ระบบภูมิคุ้มกันโรคในร่างกายคนที่สร้างขึ้นเพื่อต่อต้านเฉพาะโรคนั้น สร้างขึ้นได้ 2 วิธี
คือ

1. ภูมิคุ้มกันตัวเอง (Active Immunization) เป็นวิธีการกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกัน
เช่น การฉีดวัคซีนคุ้มกันโรคคอตีบโรค

2. ภูมิคุ้มกันรับมา (Passive Immunization) เป็นวิธีการให้แอนติบอดีแก่ร่างกายโดยตรง
เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันขึ้นทันที เช่น การฉีดซีรัมสำหรับแก้พิษงู

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายกลไกการทำงานของระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันได้
- สรุปกระบวนการป้องกันเชื้อโรคก่อนเข้าสู่ร่างกายได้

สาระการเรียนรู้

ระบบน้ำเหลืองและหน้าที่ของระบบน้ำเหลือง

ส่วนประกอบของระบบน้ำเหลือง

ความหมายระบบภูมิคุ้มกัน และหน้าที่ของระบบภูมิคุ้มกัน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนร่วมกันบอกประโยชน์ของน้ำมูก น้ำตา และน้ำลาย

2. ขั้นตอนกิจกรรม

1. ครูอธิบายเรื่องระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน
 2. ครูสุ่มนักเรียนในห้อง เพื่อตอบคำถามและทบทวนความรู้ความเข้าใจ
 3. นักเรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกกิจกรรมอย่างข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียน
 4. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทดสอบความเข้าใจ ในการตอบคำถามของแต่ละกิจกรรม ห้ามนักเรียนดูคำตอบหรือถามเพื่อนเพราะจะทำให้นักเรียน ไม่ได้รับความรู้
 5. เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะศึกษาบทเรียนให้ถามครู
- ## 3. ขั้นสรุป
1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน
 2. นักเรียนสรุปเนื้อหาโดยการทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา
2. แหล่งการเรียนรู้
 1. ห้องสมุดโรงเรียน
 2. ห้องสมุดมหาวิทยาลัย
 3. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

1. ประเมินจากการตอบคำถามและความสนใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

ว32101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา
(ระบบประสาท)

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ระบบประสาทเป็นระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่างๆ ภายในร่างกายให้ดำเนินไปตามปกติ

ส่วนประกอบของระบบประสาท ประกอบด้วย สมอง (Brain) ไขสันหลัง (Spinal Cord) เซลล์ประสาท (Neuron) เส้นประสาทสมอง (Cranial Nerve) เส้นประสาทไขสันหลัง (Spinal Nerve) ระบบประสาทเมื่อพิจารณาตามตำแหน่งโครงสร้างเป็นเกณฑ์ จะแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System หรือ CNS) ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง
2. ระบบประสาทรอบนอก (Peripheral Nervous System หรือ PNS) ประกอบด้วยเส้นประสาทสมอง (12 คู่) และเส้นประสาทไขสันหลัง

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายส่วนประกอบ หน้าที่ และการทำงานของระบบประสาทได้

สาระการเรียนรู้

ส่วนประกอบของระบบประสาท
การทำงานของระบบประสาท

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนร่วมกันบอกถึงสิ่งที่ทำให้มนุษย์มีความเจริญ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าสิ่งมีชีวิตประเภทอื่น

2. ชี้นำกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาภาพระบบประสาทของมนุษย์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วแสดงความคิดเห็นว่า ระบบประสาทมีความสำคัญต่อร่างกายหรือไม่อย่างไร

2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลการทำงานของระบบประสาทในมนุษย์และสาเหตุใดบ้างที่ทำให้ระบบประสาทผิดปกติ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบประสาท ให้ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกกิจกรรมอย่างขำขันขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้ให้นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียน

3. นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบประสาทของมนุษย์ บอกความสำคัญของระบบประสาท และทำกิจกรรมเรื่อง ระบบประสาทจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการตอบคำถามของแต่ละกิจกรรม ห้ามนักเรียนดูคำตอบหรือถามเพื่อนเพราะจะทำให้นักเรียนไม่ได้รับความรู้

4. เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะศึกษาบทเรียนให้ถามครู

3. ขั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปเนื้อหาโดยการทำกิจกรรมกรอบมนทัศน์ เรื่องระบบประสาทในมนุษย์

2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามสำหรับคนที่ยังไม่เข้าใจ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของเรา
2. ภาพอวัยวะสมองเกี่ยวกับระบบประสาทของมนุษย์

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องสมุดหมวดวิทยาศาสตร์
3. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

1. นักเรียนร่วมกันคิดและอภิปราย ระบบประสาทของมนุษย์
2. จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสาทของมนุษย์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว32101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา (ระบบสืบพันธุ์)	ช่วงชั้นที่ 3	ภาคเรียนที่ 1 เวลา 2 ชั่วโมง
--	----------------------	--

สาระสำคัญ

ระบบสืบพันธุ์ เป็นระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบลูกหลานต่อๆ กันไป เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์เอาไว้

การสืบพันธุ์ (Reproduction) คือ การให้กำเนิดลูกหลานขึ้นมาใหม่ที่เหมือนพ่อแม่ไม่ว่าจะใช้วิธีใดก็ตาม

ส่วนประกอบของอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศชาย อัณฑะ (Testis) ถุงอัณฑะ (Scrotum) หลอดสร้างตัวสุจิ (Seminiferous Tubule) หลอดเก็บตัวสุจิ (Epididymis) หลอดนำตัวสุจิ (Vas deferens) ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (Seminal Vesicle) ต่อมลูกหมาก (Prostate Gland) ต่อมคาเวเปอร์ (Cowper's Gland) อวัยวะเพศชาย (Penis)

ส่วนประกอบของอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศหญิง รังไข่ (Ovary) ท่อนำไข่หรือปีกมดลูก (Oviduct) มดลูก (Uterus) ช่องคลอด (Vagina) การตกไข่ (Ovulation) และการมีประจำเดือน (Menstruation)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆ ของระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
2. สรุปกระบวนการปฏิสนธิของมนุษย์ได้

สาระการเรียนรู้

ความหมายของระบบสืบพันธุ์และการสืบพันธุ์
 บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศชายและในเพศหญิงได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนบอกชื่อของสิ่งมีชีวิตที่ได้สูญพันธุ์ไปแล้วและบอกสาเหตุว่าเพราะอะไร
2. ครูให้นักเรียนบอกชื่อสัตว์ที่มีการแพร่พันธุ์ลูกหลานได้เร็วและมีจำนวนมาก

2. ขั้นตอนกิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนดูภาพ ระบบสืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิงของคนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมทั้งให้นักเรียนศึกษาดูความแตกต่างและเปรียบเทียบการทำงานแต่ละส่วน

2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์และจำแนกระบบสืบพันธุ์เพศชายเพศหญิง บอกหน้าที่ของอวัยวะต่างๆในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ โดยศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบสืบพันธุ์ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกกิจกรรมอย่าข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียน

3. นักเรียนอภิปรายโครงสร้างและการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในมนุษย์

4. นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ระบบสืบพันธุ์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการตอบคำถามของแต่ละกิจกรรม ห้ามนักเรียนดูคำตอบหรือถามเพื่อนเพราะจะทำให้นักเรียนไม่ได้รับความรู้

5. เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะศึกษาบทเรียนให้ถามครู

3. ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปโครงสร้างและการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในรูปแบบของกรอบมโนทัศน์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. ภาพแสดงระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของคนเรา

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องสมุดมหาวิทยาลัย
3. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

1. นักเรียนร่วมกันคิดและอภิปราย ระบบสี่พันรัฐของมนุษย์
2. การตอบคำถามและความสนใจในการทำกิจกรรม

2. ชั้นกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาภาพโครงกระดูกและกล้ามเนื้อจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกกิจกรรมอย่าข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียน
2. ครูสุ่มนักเรียนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียนถึงระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อที่มีความเกี่ยวข้องกับกระดูกเคลื่อนที่ของมนุษย์
3. นักเรียนสืบค้นข้อมูลและศึกษาการทำงานของโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ...ผลต่อการเคลื่อนที่ของมนุษย์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อนักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการตอบคำถามของแต่ละกิจกรรม ห้ามนักเรียนดูคำตอบหรือถามเพื่อนเพราะจะทำให้นักเรียน ไม่ได้รับความรู้
4. เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะศึกษาบทเรียนให้ถามครู

3. ชั้นสรุป

นักเรียนทำกิจกรรมกรอบมโนทัศน์ เรื่องระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อโดยสรุปการทำงานของระบบโครงกระดูกและระบบกล้ามเนื้อได้ถูกต้อง

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายของเรา
2. ภาพแสดงระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อของมนุษย์

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องสมุดหมวดวิทยาศาสตร์
3. ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

1. ประเมินจากการตอบคำถามและความสนใจในการทำกิจกรรม
2. ประเมินจากการสืบค้นข้อมูล

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน - หลังเรียน

วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องระบบต่างๆในร่างกายของคนเรา

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบเป็นแบบข้อสอบปรนัยจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
 2. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้ทดสอบเพื่อวัดจุดประสงค์การเรียนรู้
 3. ให้นักเรียนประมวลความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาทำแบบทดสอบทุกข้อด้วยความตั้งใจ
เชื่อมั่น เชื่อสัตย์
 4. หากกรรมการคุมสอบพบการทุจริตในรายวิชาใดให้ปรับตกวิชานั้น

1. การย่อยอาหารเริ่มจากอวัยวะส่วนใด

ก. ปาก

ข. กระเพาะอาหาร

ค. ลำไส้ใหญ่

ง. ลำไส้เล็ก

(ด้านความรู้ความจำ)

2. ข้อใดเป็นหน้าที่สำคัญของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

ก. ย่อยอาหารให้ละเอียด

ข. ดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วเข้าสู่ระบบเลือด

ค. ส่งอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

ง. ข้อ ค ผิดเพียงข้อเดียว

(ด้านความเข้าใจ)

3. อะไมเลส เป็นเอนไซม์ที่ย่อยสารอาหารประเภทใด

ก. น้ำตาลและแป้ง

ข. โปรตีน

ค. ไขมัน

ง. วิตามินและเกลือแร่

(ด้านความรู้ความจำ)

4. หัวใจห้องล่างซ้ายมีผนังหนากว่าห้องอื่นๆเพราะหัวใจห้องล่างซ้ายทำหน้าที่อะไร

ก. ฉีดเลือดที่มีออกซิเจนมาก

ข. ฉีดเลือดไปทั่วร่างกาย

ค. ฉีดเลือดเข้าสู่เส้นเลือดขนาดใหญ่

ง. ฉีดเลือดที่มีปริมาณมากกว่าห้องอื่นๆ

(ด้านความรู้ความจำ)

5. ไม่มีสี มีนิวเคลียส มีหน้าที่ทำลายเชื้อโรค คือลักษณะของสิ่งใด

- ก. เซลล์เม็ดเลือดขาว
- ข. เซลล์เม็ดเลือดแดง
- ค. เกล็ดเลือด
- ง. ไม่มีข้อถูก

(ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

6. เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุประมาณกี่วัน

- ก. 7-14 วัน
- ข. 85-100 วัน
- ค. 110-120 วัน
- ง. 125-130 วัน

(ด้านความรู้ความจำ)

7. เซลล์เม็ดเลือดขาวมีอายุประมาณกี่วัน

- ก. 1-2 วัน
- ข. 3-5 วัน
- ค. 7-14 วัน
- ง. 110-120 วัน

(ด้านความรู้ความจำ)

8. เมื่อคนประสบอุบัติเหตุมีบาดแผลเลือดออกจะเกิดเหตุการณ์ในข้อใด

- ก. การไหลเวียนของเลือดจะหยุดทันที
- ข. การไหลเวียนของเลือดจะช้าเร็วสลับกันไปเรื่อย ๆ
- ค. การไหลเวียนของเลือดจะเร็วขึ้นเพื่อชดเชยเลือดที่เสียไป
- ง. การไหลเวียนของเลือดจะปกติและมีกลไกการแข็งตัวของเลือดปิดปากแผล

(ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)

9. กำหนดให้

- 1 = กล่องเสียง 5 = คยหอย
- 2 = ถูกลม 6 = หลอดลมคอ
- 3 = หลอดลม 7 = จมูก
- 4 = เซลล์ 8 = หลอดลมฝอย

ขณะหายใจเข้าการลำเลียงแก๊สจะเป็นไปตามลักษณะใด

- ก. 7 6 5 1 3 8 2 4
- ข. 7 5 1 6 3 8 2 4

- ก. 7 1 5 3 6 8 2 4
 ง. 7 3 5 1 6 8 4 2 (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)
10. ขณะหายใจเข้า ปอดขยายตัวได้เพราะเหตุใด
 ก. ความดันในปอดลดลง
 ข. ปริมาตรในช่องอกลดลง
 ค. ความดันในช่องอกลดลง
 ง. มีคำสั่งจากศูนย์ควบคุมการหายใจให้เนื้อเยื่อปอดคลายตัว
 (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)
11. กระบวนการหายใจของร่างกายได้ผลิตผลอะไรบ้าง
 ก. น้ำ, ออกซิเจน, พลังงาน
 ข. พลังงาน, คาร์บอนไดออกไซด์
 ค. น้ำ, คาร์บอนไดออกไซด์, พลังงาน
 ง. พลังงาน, ออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์ (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)
12. อวัยวะในระบบขับถ่ายประกอบด้วยอวัยวะในข้อใดต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใดที่ไม่อยู่ในระบบขับถ่าย
 ก. ไต
 ข. ตับ
 ค. กระเพาะปัสสาวะ
 ง. ต่อมเหงื่อ (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)
13. ถ้าไตของนักเรียนทำงานปกติ จะมีปริมาณของสารใดในน้ำปัสสาวะมากที่สุด
 ก. โปรตีน
 ข. ยูเรีย
 ค. กลูโคส
 ง. เกลืออินทรีย์ (ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)
14. ข้อใดไม่ใช่ข้ออวัยวะในระบบขับถ่ายของร่างกาย
 ก. ต่อมเหงื่อ, ไต
 ข. กระเพาะปัสสาวะ, ลำไส้ใหญ่
 ค. ปอด, หลอดลม
 ง. ผิดทุกข้อ (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

15. การปฏิสนธิของคน หมายถึงข้อใด

- ก. ไข่ตกมายังมดลูก
- ข. อสุจิเข้าผสมกับไข่
- ค. อสุจิเข้าไปในช่องคลอด
- ง. อสุจิเข้าไปในท่อนำไข่

(ด้านความรู้ความจำ)

16. อวัยวะสืบพันธุ์ที่แท้จริงของเพศหญิงคือข้อใด

- ก. แคมเล็ก
- ข. ช่องคลอด
- ค. มดลูก
- ง. รังไข่

(ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)

17. อวัยวะในข้อใดทำหน้าที่สร้างอาหารให้กับตัวอสุจิ

- ก. หลอดสร้างตัวอสุจิ
- ข. หลอดเก็บตัวอสุจิ
- ค. หลอดนำตัวอสุจิ
- ง. ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงตัวอสุจิ

(ด้านความรู้ความจำ)

18. ทุกข้อมีความสัมพันธ์กันในระบบสืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิง ยกเว้นข้อใด

- ก. น้ำตาลฟรักโทส วิตามินซี - น้ำเลี้ยงอสุจิ
- ข. การฝังตัวอ่อน - มดลูก
- ค. ตัวอสุจิ 300 - 500 ล้านตัว - น้ำอสุจิ 1 cm³
- ง. อายุไขที่ตกออกจากรังไข่สู่ปีกมดลูก - 24 ชั่วโมง (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

19. ส่วนประกอบของระบบโครงกระดูก ที่ทำหน้าที่เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ยึดระหว่างกระดูก

- 2 ท่อนบริเวณข้อ
- ก. กระดูก
 - ข. เอ็นเห็นคอน
 - ค. กระดูกอ่อน
 - ง. เอนลิกาเมนต์

(ด้านความเข้าใจ)

20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกระดูกแกน

- ก. กระดูกสันหลัง
- ข. กระดูกไหปลาร้า

- ค. กระจกเงา
- ง. กระจกเชิงกราน (ด้านความเข้าใจ)
21. สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของกระจกที่โครงสร้างคือสารใด
- ก. ฟอสเฟต
- ข. แคลเซียมคลอไรด์
- ค. แคลเซียมฟอสเฟต
- ง. โซเดียมฟอสเฟต (ด้านความเข้าใจ)
22. ข้อต่อบริเวณข้อศอก และ หัวเข่า เป็นข้อต่อชนิดใด
- ก. ข้อต่อแบบบานพับ
- ข. ข้อต่อแบบอานม้า
- ค. ข้อต่อแบบเดือย
- ง. ข้อต่อแบบลูกกลมในเบ้ากระดูก (ด้านความรู้ความจำ)
23. ขณะที่ยกหนังสือขึ้นจากโต๊ะกล่อม เนื้อไบเซพและไตรเซพทำงานอย่างไร
- ก. หดตัวทั้งคู่
- ข. คลายตัวทั้งคู่
- ค. ไบเซพหดตัว ไตรเซพคลายตัว
- ง. ไบเซพคลายตัว ไตรเซพหดตัว (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)
24. ขณะที่เหยียดแขนตรงกล่อมเนื้อชนิดใดหดตัวกล่อมเนื้อชนิดใดคลายตัว
- ก. กล้ามเนื้อไบเซพหดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพคลายตัว
- ข. กล้ามเนื้อไบเซพคลายตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหดตัว
- ค. กล้ามเนื้อไบเซพหดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหดตัว
- ง. กล้ามเนื้อไบเซพคลายตัว กล้ามเนื้อไตรเซพคลายตัว (ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)
25. ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่ส่วนใหญ่จะทำหน้าที่ร่วมกับระบบใด
- ก. ระบบโครงกระดูก
- ข. ระบบหายใจ
- ค. ระบบขับถ่าย
- ง. ระบบประสาท (ด้านความเข้าใจ)

26. ถ้านักเรียนหนัก 75 กิโลกรัมจะมีกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบประมาณ
- 22.5 กิโลกรัม
 - 37.5 กิโลกรัม
 - 30.5 กิโลกรัม
 - 45.5 กิโลกรัม (ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)
27. กล้ามเนื้อหัวใจกับกล้ามเนื้อยึดกระดูกต่างกันอย่างไร
- เซลล์ของกล้ามเนื้อหัวใจตอนปลายจะแตกแขนง แต่เซลล์ของกล้ามเนื้อยึดกระดูกไม่แตกแขนง
 - เซลล์ของกล้ามเนื้อหัวใจมี 1 นิวเคลียส แต่เซลล์ของกล้ามเนื้อยึดกระดูกมีหลายนิวเคลียส
 - เซลล์ของกล้ามเนื้อหัวใจไม่มีลาย แต่เซลล์ของกล้ามเนื้อยึดกระดูกมีลาย
 - ก และ ข (ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)
28. น้ำเหลืองจะเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดทางหลอดเลือดใด
- อาร์เตอรี
 - หลอดเลือด
 - อาร์เตอรีและเวน
 - หลอดเลือดฝอย (ด้านความรู้ความจำ)
29. ร่างกายของเด็กคนใดไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ด้วยตนเอง
- แก้วกิ้งวักชินโพลิโอ
 - กึ่งฉีดซีรัมคอตีบ
 - ก้อยฉีดวักชินไอกรน
 - แก่งฉีดวักชินบาดทะยัก (ด้านความเข้าใจ)
30. ขณะที่เด็กหญิงกึ่งแก้ววิ่งเล่นอยู่สักครู่ก็เกิดเหตุการณ์ต่อไปนี้ “ชักทำจิ้น” เมื่อเหยียบตะปูแล้วส่งเสียงร้อง พร้อมกับใช้ มือคลำที่ฝ่าเท้า” คำที่เป็นตัวเอนเป็นผลจากการทำงานของส่วนประกอบใดในระบบประสาท
- 1-สมอง, 2-ไขสันหลัง, 3-สมอง
 - 1- ไขสันหลัง, 2-สมอง , 3-สมอง
 - 1-สมอง, 2-สมอง , 3-ไขสันหลัง
 - 1-สมอง, 2-สมอง , 3-สมอง (ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้)

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 16. ค |
| 2. ก | 17. ง |
| 3. ก | 18. ค |
| 4. ข | 19. ง |
| 5. ก | 20. ก |
| 6. ค | 21. ค |
| 7. ค | 22. ก |
| 8. ง | 23. ค |
| 9. ข | 24. ข |
| 10. ข | 25. ก |
| 11. ค | 26. ข |
| 12. ข | 27. ก |
| 13. ข | 28. ข |
| 14. ก | 29. ข |
| 15. ข | 30. ข |

ภาคผนวก ง

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์

ตารางที่ 6 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
วิชาวิทยาศาสตร์

ข้อ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	p	r	ผลการคัดเลือก
1	30	21	0.80	0.28	นำไปใช้
2	2	2	0.06	0.00	ตัดทิ้ง
3	7	10	0.27	-0.09	ตัดทิ้ง
4	27	13	0.63	0.44	นำไปใช้
5	20	10	0.47	0.31	นำไปใช้
6	10	11	0.33	-0.03	ตัดทิ้ง
7	26	9	0.55	0.53	นำไปใช้
8	16	8	0.34	0.25	นำไปใช้
9	18	10	0.44	0.25	นำไปใช้
10	25	14	0.61	0.34	นำไปใช้
11	11	14	0.39	-0.09	ตัดทิ้ง
12	31	15	0.72	0.50	นำไปใช้
13	15	6	0.33	0.28	นำไปใช้
14	9	1	0.16	0.25	นำไปใช้
15	7	3	0.16	0.13	ตัดทิ้ง
16	3	3	0.09	0.00	ตัดทิ้ง
17	31	17	0.75	0.44	นำไปใช้
18	2	6	0.13	-0.13	ตัดทิ้ง
19	27	14	0.64	0.41	นำไปใช้
20	17	1	0.28	0.50	นำไปใช้
21	21	6	0.42	0.47	นำไปใช้
22	32	19	0.80	0.41	นำไปใช้
23	22	9	0.48	0.41	นำไปใช้
24	15	13	0.44	0.06	ตัดทิ้ง
25	2	2	0.06	0.00	ตัดทิ้ง

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	P	r	ผลการคัดเลือก
26	29	21	0.78	0.25	นำไปใช้
27	10	10	0.31	0.00	ตัดทิ้ง
28	31	15	0.72	0.50	นำไปใช้
29	15	8	0.36	0.22	นำไปใช้
30	5	3	0.13	0.06	ตัดทิ้ง
31	17	10	0.42	0.22	นำไปใช้
32	13	8	0.33	0.16	ตัดทิ้ง
33	17	2	0.30	0.47	นำไปใช้
34	22	11	0.52	0.34	นำไปใช้
35	18	2	0.31	0.50	นำไปใช้
36	18	8	0.41	0.31	นำไปใช้
37	18	5	0.36	0.41	นำไปใช้
38	20	7	0.42	0.41	นำไปใช้
39	5	8	0.20	-0.09	ตัดทิ้ง
40	5	9	0.22	-0.13	ตัดทิ้ง
41	12	3	0.23	0.28	นำไปใช้
42	6	6	0.19	0.00	ตัดทิ้ง
43	17	7	0.38	0.31	นำไปใช้
44	7	7	0.22	0.00	ตัดทิ้ง
45	18	10	0.44	0.25	นำไปใช้
46	1	4	0.08	-0.09	ตัดทิ้ง
47	10	4	0.22	0.19	ตัดทิ้ง
48	11	7	0.28	0.13	ตัดทิ้ง
49	7	12	0.30	-0.16	ตัดทิ้ง
50	18	8	0.41	0.31	นำไปใช้

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววาริณี โดยะบุตร
วันเกิด	26 สิงหาคม พ.ศ. 2525
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 64 หมู่ 2 ตำบลบางงาม อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี รหัสไปรษณีย์ 72140
เบอร์โทรศัพท์	089-260-5697
ประวัติการศึกษาสำเร็จ	สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง 162 เจริญนคร 65 แขวงดาวคะนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10600