

ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2
ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ปริญญานิพนธ์
ของ
ศรัญญา ผาเป้า

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สิงหาคม 2551

ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2
ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ปริญญาณิพนธ์
ของ
ศรัญญา ผาเป้า

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สิงหาคม 2551

ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2
ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
ศรัญญา ผาเป้า

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สิงหาคม 2551

ศรัณญา ผาเป้า. (2551). ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วง
ชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการ: รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ พรสีมา, ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์
บุญส่ง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทาง
วิทยาศาสตร์ต่างกัน 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้
เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ ของนักเรียน
ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550
ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี จำนวน 45 คน โดยมีขั้นตอนการเลือกกลุ่ม
ตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการ
วิจัยประกอบด้วย เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ,
แบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม,แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย และทดสอบสมมติฐานคือ t-test สำหรับ
dependent sample และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยมีดังนี้

1. เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เกม ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์อยู่ใน
ระดับดีมาก

2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ปานกลางและต่ำหลังจาก
เรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลัง
การทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุมีทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชา
วิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF COMPUTER GAMES USAGE AS SUPPORTED MEDIA
WITH SECOND LEVEL STUDENTS WITH DIFFERENT SCIENCE
LEARNING ACHIEVEMENT

AN ABSTRACT
BY
SARUNYA PHABAOW

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
August 2008

Sarunya Phabaow.(2551). *The Effect Of Computer Games Usage As Supported Media With Second Level Students With Different Science learning Achievement*. Mater thesis, M. Ed. (Education Technology). Bangkok :Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof. Dr. Aurapan Pronsima, Asst. Prof. Jiraporn Boonsong.

The purposes of this research were: 1) to develop computer games on Materials and Material quality as supported media for primary level students ; 2) to compare the science process skills after using the developed games of the different groups of primary 5 students who had different science learning achievement ; 3) to compare the science process skills before and after the use of the games of students who had different learning achievement.

The samples of the study were 45 students, who were in grade 5 studying at of Chumchonbuabarnsamukkee School in semester 2 of 2007 academic year. The multistage Random Sampling technique. The research instruments consisted of the developed computer games, attitude was had and learning retention questionnaire and science – skill tests. The statistic used to analyze the data were an average, t – test for dependent sample, and ANOVA.

The findings were :

1. The developed games had a very good quality.
2. The science process skills of the students after using the games were higher than the skills before using games at the 0.01 level of significance.
3. The science process skills of the high learning achievers, the medium learning achiever, and the low learning achievers after using the games were significantly different at the 0.01 level from the skills before using the games.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ของ
ศรัญญา ผาเป้า

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่.....เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2551

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ พรสีมา)

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีภิณฑิต)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ พรสีมา)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัตรา ศรีสุวรรณ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาในการให้คำแนะนำและความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ พรสีมา ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิด และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี, ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพ็ชร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรรหาเวชสิทธิ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช และ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐ ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ ขอขอบพระคุณครูประสิทธิ์ โม่งใส ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกุดน้ำใส (๓ พระครูอนุสรณ์), ครูทัศนียาพร ครูเกษตร ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจตุรัสวิทยานุกูล, ครูนครพลศรี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวังเสมา (พินิจอนุสรณ์), ครูทรัพย์ สุขทัศนาสกุล ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านพลับ (มีราษฎร์บำรุง) และครูณงลักษณ์ ฉันทิยานนท์ ครูชำนาญการ โรงเรียนโนนศรี (ลูกอินทร์ประชาสรรค์) ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสุสง่า ศักดิ์ศาสตร์ คุณครูยุราภรณ์ จรแก้ว คุณครูสำราญ บุญสันเทียะ และคณะครูโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี จังหวัดชัยภูมิ ที่เอื้อเฟื้อและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย ให้คำปรึกษาในทุกๆเรื่องและกำลังใจที่มีให้ ทำให้การทดลองสำเร็จลุล่วง

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือผู้ที่กำลังศึกษาค้นคว้างานวิจัยในด้านนี้หรือต้องการประยุกต์ไปใช้ในการสอนวิชาอื่นๆ สำหรับข้อดีของงานวิจัยนี้ ขอมอบแต่ครอบครัวผาเป้าและคุณน้าสมสมัย แก้วเพชร อีกทั้งพี่ ป้า น้า อา ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่เป็นทั้งผู้ให้การอบรมเลี้ยงดูและให้การสนับสนุนในทุกสิ่งทุกอย่างตลอดมา หากมีข้อบกพร่องในส่วนใดผู้วิจัยขอน้อมรับไว้เพื่อการปรับปรุงในโอกาสต่อไป

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ญาติพี่น้อง ตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศรัณญา ผาเป้า

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	2
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	6
สมมติฐานในงานวิจัย.....	6
 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	 7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์.....	7
คุณค่าและความสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์.....	7
รูปแบบของคอมพิวเตอร์.....	11
ลักษณะสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์.....	11
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์.....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์.....	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	17
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.....	17
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์.....	18
เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	18
วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	19
คุณภาพผู้เรียน.....	20
หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.....	21
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	22
ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	23
ประเภทและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	29
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	30
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	30
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา.....	30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3(ต่อ) การดำเนินการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	31
3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	34
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
การสร้างเครื่องมือและพัฒนาคุณภาพ.....	35
การดำเนินการทดลอง.....	39
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ด้านเนื้อหา รอบที่ 1.....	43
ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ รอบที่ 1.....	44
ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ด้านเนื้อหา รอบที่ 2.....	46
ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ รอบที่ 2.....	47
การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	49
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	51
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	51
สมมติฐานในการวิจัย.....	51
ความสำคัญของการวิจัย.....	51
ขอบเขตของการวิจัย.....	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
วิธีดำเนินการทดลอง.....	53
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
สรุปผลการวิจัย.....	54
อภิปรายผล.....	54
ข้อเสนอแนะ.....	58
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัย.....	58
บรรณานุกรม	60

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	66
ภาคผนวก ก.	67
ภาคผนวก ข.	74
ภาคผนวก ค.	84
ภาคผนวก ง.	87
ภาคผนวก จ.	116
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	122

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	38
2 แบบแผนการทดลอง.....	39
3 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รอบที่ 1.....	43
4 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ด้านสื่อและเกม - คอมพิวเตอร์ รอบที่ 1.....	44
5 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รอบที่ 2.....	46
6 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ด้านสื่อและเกม - คอมพิวเตอร์ รอบที่ 2	47
7 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มี - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน.....	49
8 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายคู่ของนักเรียน ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน.....	49
9 การเปรียบเทียบการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ก่อนและหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์.....	50
10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย(p)ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ - วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	67

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 โครงสร้างและการสืบไปของเกมคอมพิวเตอร์.....	9
3 ความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทาง - การศึกษา.....	31

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันและงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน ล้วนเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ซึ่งวิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีศักยภาพในการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีและการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินอยู่ร่วมในสังคมไทยได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ , 2546 : 1)

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของ IEA (International Association of Education Achievement) ซึ่งเป็นองค์กรชั้นนำที่ได้รับการยอมรับจากนานาประเทศ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของไทยถูกจัดอยู่ในลำดับที่ 16 จากประเทศที่เข้าร่วมโครงการ 41 ประเทศ ขณะที่ในระดับประถมศึกษา ผลการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า ประเทศไทยได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในอันดับที่ 24 จากประเทศที่ร่วมโครงการ 26 ประเทศ และเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าทุกประเทศในภูมิภาคเอเชียที่เข้าร่วมโครงการ(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2540 : 36)

การประเมินผลที่ผ่านมาดังกล่าวข้างต้นชี้ให้เห็นว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทยยังไม่บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนา และปลูกฝังค่านิยมให้เด็ก เยาวชน และประชาชนสนใจเรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา และคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้น โดยจัดสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างเพียงพอ นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบวนการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมทั้งในและนอกระบบการศึกษา ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของสังคมในทุกๆระดับ ในด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งปลูกฝังค่านิยมของ

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ที่ตระหนักถึงความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ โดยการจัดสื่อและอุปกรณ์ให้เพียงพอแก่ผู้เรียนและนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการบวนการเรียนการสอน ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสะท้อนให้เห็นความจำเป็นเร่งด่วน ในการพัฒนาการเรียนการสอนโดยนำเทคโนโลยีมาใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน (บุญชู บุญลิขิตศิริ. 2548 ;อ้างอิงจาก Malone.1981) พบว่า องค์ประกอบที่ทำให้เกมได้รับความความนิยมอย่างมากคือ ความท้าทาย จินตนาการเพื่อฝัน และความอยากรู้อยากเห็น (เนตร หงส์ไกรเลิศ. 2545 ;อ้างอิงจาก Quinn.1997) เกมคอมพิวเตอร์จึงได้รับการพัฒนาเป็นลำดับ ทำให้มีเกมคอมพิวเตอร์ประเภทต่างๆ เช่น เกมผจญภัย เกมสถานการณ์จำลอง เกมบทบาทสมมติ ดังนั้นเกมคอมพิวเตอร์จึงสามารถสร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยมีการปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับอย่างสม่ำเสมอ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลาฮอร์สแสง. 2541:11 - 12)

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ด้านความสามารถทางการเรียนเพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน การเรียนในเนื้อหาเดียวกันโดยใช้วิธีการสอนเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนอาจรับความรู้ไม่เท่ากันหรือให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ จึงควรพัฒนาสื่อให้มีความหลากหลายและยืดหยุ่น เพื่อสนองตอบความแตกต่างของผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมขึ้น เพื่อนำไปเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ
2. ผลของการวิจัยเป็นข้อมูลให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
3. เป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม สื่อการเรียนการสอน ในเนื้อหาอื่นๆ ให้สอดคล้องกับสังคมในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียน ชาย - หญิง ที่กำลังศึกษาในช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี จำนวน 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละประมาณ 25 คน รวมทั้งสิ้น 75 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเรียนจากเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยแบ่งตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับสูง ปานกลาง ต่ำ กลุ่มละ 15 คน รวม 45 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 การใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3 ทักษะคือ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท
- ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

เนื้อหาที่ใช้ในเกมคอมพิวเตอร์เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 และมาตรฐาน ว 3.2 เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ มี 3 หน่วย คือ วัสดุในชีวิตประจำวัน สมบัติของวัสดุ และสมบัติทั่วไปของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ 2544 กระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อย คือ

1. วัสดุในชีวิตประจำวัน
2. สมบัติของวัสดุ
3. สมบัติทั่วไปของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. **เกมคอมพิวเตอร์** หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมในรูปแบบของเกม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการประสมประสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สื่อความหมายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเกมคอมพิวเตอร์ โดยมีเป้าหมาย กฎ กติกา การแข่งขัน ความท้าทาย ความตื่นตาตื่นใจ ผู้เรียนทราบผลการเล่นเกมทันที เป็นตัวเสริมแรงและสร้างความสนใจ ทำให้การเรียนรู้มีความสนุกสนานมากขึ้น

2. **เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม** หมายถึง การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจและเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

3. **คุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์** หมายถึง ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์ จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

4. **ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน** หมายถึง ความสามารถด้านความรู้ของนักเรียนซึ่งวัดได้จากคะแนนการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยการจัดออกเป็นกลุ่มตามผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3 กลุ่ม คือ

4.1 กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

4.2 กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26 ถึง 74

4.3 กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ที่ 25 ลงมา

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยทักษะ 3 ทักษะดังนี้

5.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการพิจารณารายละเอียดด้วยประสาทสัมผัสในการสังเกตหาข้อมูลของสิ่งนั้นๆ ตามประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตและใช้ประสาทสัมผัส เพื่อใช้ฟังและรับรู้เรื่องราวของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ

5.2 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งหรือลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นพวกๆ ตามคุณสมบัติได้อย่างถูกต้อง โดยใช้ทักษะการจำแนกประเภทฝึกให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการจัดประเภทสิ่งของตลอดจนข้อมูลต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอน

5.3 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การจำแนกประเภท โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

6. ผู้เชี่ยวชาญ

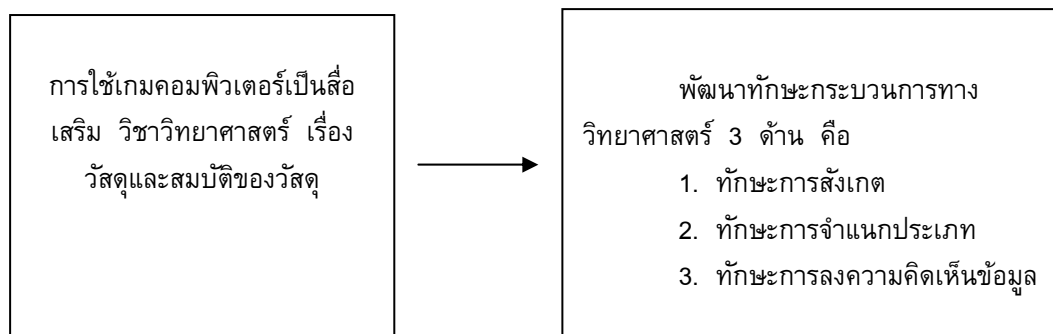
6.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

6.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการผลิตและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ท่าน มีคุณสมบัติคือ

- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป มีประสบการณ์ในการทำงานด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิด

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกันเมื่อใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
4. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์
2. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
3. การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. การวิจัยและพัฒนา

1. การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์

เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจของผู้เล่นได้เป็นอย่างดี ผู้เล่นต้องพยายามทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่ง ภายในกฎเกณฑ์ที่กำหนดโดยทั่วไปแล้วมักจะเข้าใจว่าเกมเป็นของสนุกแต่ถ้ามองอย่างนักจิตวิทยาพัฒนาการ เราสามารถใช้เกมเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างหนึ่ง การเล่นเกมทำให้ฝึกความสามารถในการรับรู้ และเสริมสร้างความคิดหลาย ๆแง่มุม อาทิ การรับรู้แนวความคิดใหม่ๆ ความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนฝึกความจำ ทำให้ผู้เล่นเกมได้มีโอกาสสร้างประสบการณ์ให้กับตนเองเพื่อเรียนรู้และรับสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีใครสอนได้ การเล่นเกมยังทำให้ได้มีโอกาสตอบสนองความต้องการของตนเอง นำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ๆ ทำให้เกิดความรู้สึกอิสระ สนุกสนานเพลิดเพลิน และพร้อมที่จะดำเนินกิจกรรมซ้ำได้เมื่อเกิดความพอใจและสนใจ โดยไม่ต้องมีสิ่งอื่นมากระตุ้นไม่ว่าจะเป็นการให้รางวัลหรือการลงโทษ ผู้เล่นเกมอาจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอยู่เสมอ ซึ่งเป็นการแสดงความก้าวหน้าในระดับสติปัญญาและความคิด

1.1 คุณค่าและความสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์

มาโลเน (Malone.1981) พบว่า องค์ประกอบที่ทำให้เกมได้รับความนิยมอย่างมากคือ ความท้าทาย จินตนาการเพื่อฝัน และความอยากรู้อยากเห็น (เนตร หงส์ไกรเลิศ. 2545 ;อ้างอิงจาก Quinn.1997) ให้การสนับสนุนว่า การใช้เกมเพื่อการศึกษา มีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งในด้านการฝึกหัด และทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยการนำความสนุกสนานของเกมคอมพิวเตอร์บวกกับการออกแบบการสอนและการออกแบบระบบให้มีแรงจูงใจ มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเกมกับผู้เรียน

เพเลนสกี (Prensky. 2001) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนไว้ว่า เมื่อท่านคิดถึงเกมคอมพิวเตอร์คงจะคิดเพียงแต่เรื่องของความดึงดูดความสนใจ แต่ไม่สนใจเกี่ยวกับเนื้อหา ส่วนในเรื่องของธุรกิจมีแต่เนื้อหาไม่มีความน่าสนใจ แต่เมื่อสามารถรวม

1. การเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมกับความจำเป็นและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบันและในอนาคต
2. การเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เป็นการกระตุ้นผู้เรียนเพราะว่าความสนุกสนานในการเรียน
3. การเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์สามารถปรับให้เข้ากับทุกสาขาวิชา ข้อมูลหรือทักษะการเรียนรู้ และเมื่อใช้อย่างถูกต้องก็จะทำให้ได้ผลอย่างสูงสุด

เพเลนสกี (Prensky. 2001) ยังได้กล่าวเสริมอีกว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งบันเทิงที่ดึงดูดใจผู้เล่นอย่างมาก เนื่องจากประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

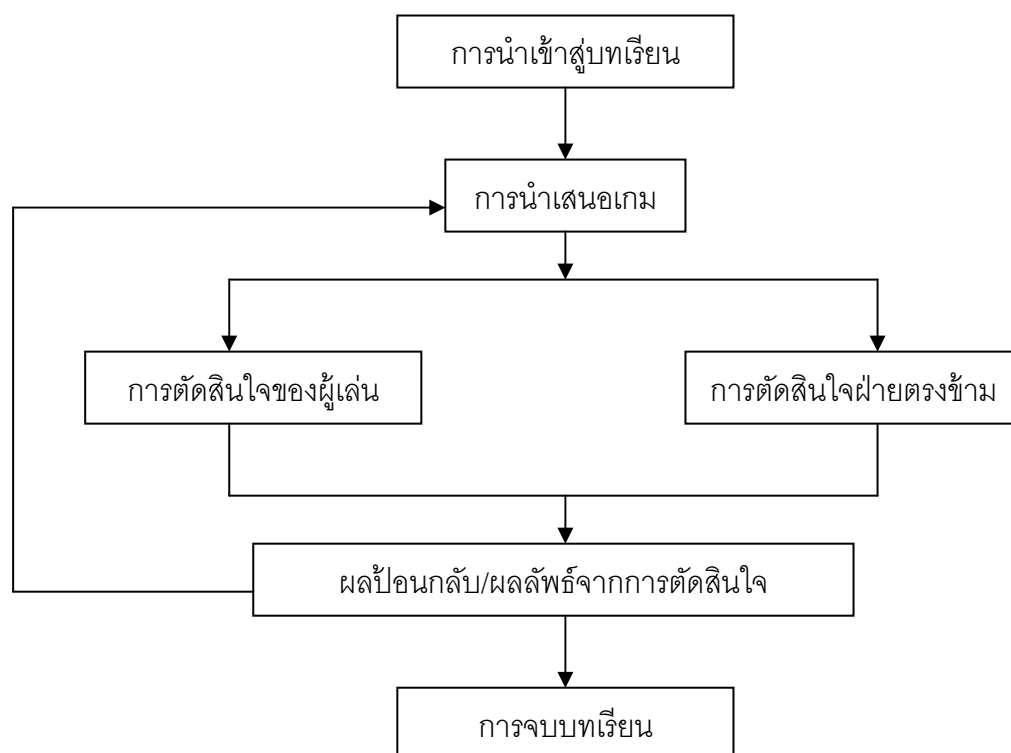
1. เกมคือรูปแบบของความสนุกสนาน ซึ่งจะให้ความเพลิดเพลินและความพอใจแก่ผู้เล่น
2. เกมคือรูปแบบของการเล่น ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นเกิดความกระตือรือร้นและเอาใจจริงเอาใจ
3. เกมมีกติกา ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นมีลักษณะการคิดที่มีแบบแผน
4. เกมมีเป้าหมาย ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจให้กับผู้เล่นเกม
5. เกมเป็นลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นได้มีการปฏิบัติ
6. เกมมีผลลัพธ์และผลป้อนกลับ ทำให้ผู้เล่นได้เกิดการเรียนรู้
7. เกมสามารถที่จะปรับใช้งานได้ในลักษณะต่างๆ ซึ่งช่วยลดอุปสรรคในการใช้งาน
8. เกมมีสถานการณ์ของความเป็นผู้ชนะ ทำให้ผู้เล่นเกิดความพึงพอใจส่วนตัว
9. เกมมีการต่อสู้ แข่งขันกับฝ่ายตรงกันข้าม ทำให้เกิดความท้าทายและทำให้ผู้เล่นหลัง

สารอะดินาลีนขณะเล่นเกม

10. เกมจะมีการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เล่นเกิดประกายในการสร้างสรรค์งาน
11. เกมมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เล่นมีสังคมร่วมกับผู้อื่น
12. เกมมีการแสดงและเป็นเรื่องราว ทำให้ผู้เล่นมีอารมณ์ร่วมกับเกมไปด้วย

ลักษณะสำคัญที่จะทำให้เกมคอมพิวเตอร์ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เรียนหรือทำกิจกรรมได้นานที่สุดนั้น ในการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงลักษณะที่สำคัญๆ ของเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เป้าหมาย กฎ กติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัยและความสนุกสนานเพลิดเพลิน นอกจากนี้การออกแบบยังต้องอาศัยหลักจิตวิทยา เช่น ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลน(Malone) ประกอบด้วย ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการและความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน เป้าหมาย ผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความยาก – ง่าย

แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของเกมคอมพิวเตอร์ คือ การให้ความรู้และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะสำคัญที่สุดประการหนึ่ง เพราะความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่สุด



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างและการสลับไปของเกมคอมพิวเตอร์

จากภาพ จะเห็นว่าโครงสร้างทั่วไปของเกมคอมพิวเตอร์มีความคล้ายคลึงกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ ซึ่งประกอบไปด้วย การนำเข้าสู่เกม การนำเสนอเกม การตัดสินใจของผู้เล่นและฝ่ายตรงกันข้าม (ถ้ามี) ผลลัพธ์ของการตัดสินใจและการออกจากบทเรียน

แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของเกมคอมพิวเตอร์ คือ การให้ความรู้และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะสำคัญที่สุดประการหนึ่งเพราะความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่สุด ส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียนจะคล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ ประกอบไปด้วย ให้นำเรื่องที่บอก ชื่อเรื่องของบทเรียน และผู้สร้างบทเรียนหรือการแนะนำเนื้อหาโดยทั่วไปในบทเรียน อย่างไรก็ตาม ข้อแตกต่างของเกมคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นก็คือ เกมคอมพิวเตอร์จะไม่มีกรอบวัตถุประสงค์อย่างเป็นทางการและการทวนความรู้เดิม (ไม่ว่าจะเป็นโดยการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนก่อนการเรียนหรือการทดสอบก่อนเรียนก็ตาม) ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติของเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเน้นความสนุกสนานเพลิดเพลินของผู้เรียนเป็นหลักในการสร้างแรงจูงใจเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้

สำหรับส่วนที่สองนั้น คือ การนำเสนอเกมซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดของการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากการนำเสนอเกมนี้เป็นการเปิดฉากของเกมและอธิบายถึงเป้าหมายของเกม บทบาทของผู้เรียนในการที่จะต้องทำอะไรและอย่างไรในบทเรียน รวมทั้งกฎ กติกาต่างๆ ซึ่งหากการนำเสนอในส่วนนี้ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้เวลาอย่างเต็มที่ในการเล่นเกมเพราะจะต้องเสียเวลาในการพยายามแก้ปัญหาอื่นๆ แทน เช่น ปัญหาการควบคุมบทเรียน

โครงสร้างส่วนที่สามของเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การตัดสินใจของผู้เรียน และฝ่ายตรงข้าม ในส่วนนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสในการโต้ตอบบทเรียน (เลือกตัดสินใจ) ซึ่งลักษณะของการตอบโต้หรือจำนวนตัวเลือกต่างๆ สำหรับให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจนี้ จะแตกต่างกันไปตามลักษณะและประเภทของเกม

โครงสร้างส่วนที่สี่ของเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ผลป้อนกลับหรือผลลัพธ์การตัดสินใจ กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนและฝ่ายตรงข้าม (ถ้ามี) มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนหรือทำการตัดสินใจแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะแสดงให้เห็นทราบผลของการโต้ตอบหรือผลลัพธ์จากการตัดสินใจนั้นๆ ของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้และทักษะต่างๆ ของผู้เรียนนั้นเกิดจากการคิดหรือการกระทำโต้ตอบของผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งก็คือความพยายามที่จะไปถึงเป้าหมายของบทเรียน

ส่วนสุดท้ายในโครงสร้างเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การออกจากบทเรียน ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ เช่น ตัวต่อ แบบฝึกหัดการจำลอง กล่าวคือเกมคอมพิวเตอร์จะไม่มีกรอบทบทวน สรุปเนื้อหาที่จำเป็นหรือแนะนำแหล่งความรู้อื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเพิ่มเติมไว้โดยตรงให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากความมุ่งเน้นความสนุกสนานเพลิดเพลินของเกมคอมพิวเตอร์นี้ แต่ก่อนการออกจากบทเรียนเกมคอมพิวเตอร์จะมีส่วนประกอบที่สำคัญอื่นๆ แทนซึ่งได้แก่ การสรุปและแสดงผลคะแนน การให้รางวัล การให้

1.2 รูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์

1. Adventure Game เกมการผจญภัยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ผู้เล่นเกมรู้จักการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลค้นหาคำตอบ และการทดสอบสมมุติฐาน เพราะผู้เล่นเกมในขณะนั้นจะมีข้อมูลเกี่ยวกับ วิธีการและรายละเอียดน้อยมาก ในขณะที่ต้องมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ต้องแข่งกับเวลา หรือต้องต่อสู้อุปสรรคต่างๆ แต่จะด้านจนกระทั่งได้ชัยชนะในตอนจบ เป็นการชิงไหวพริบ และทักษะด้าน Cognitive มาก
2. Arcade-type Game เกมที่แข่งกับเวลาและตนเอง ใช้เวลาและคะแนนเป็นตัวเร้าและเสริมแรงอยู่ตลอด มีการแข่งขันกับเวลาและคำตอบของแต่ละคน
3. Board Game นิยมใช้สอนเด็กเล็ก เป็นเกม 2 มิติ คล้ายหมากกระดาน
4. Gambling Game ออกแบบเพื่อพัฒนาเด็กให้เกิดความเข้าใจเรื่องราว โดยใช้เงินเป็นแรงจูงใจในตอนท้ายของเกมจะดูว่าใครเป็นผู้ใช้จ่ายได้ประหยัดที่สุด
5. Combat Game การต่อสู้กัน เป็นเกมที่ค่อนข้างใช้ความรุนแรง มีการแข่งขันสูงมากทั้งกับโปรแกรมและกับตัวผู้เล่น
6. Logic Game เป็นเกมที่ต้องการให้ผู้เล่นเกมใช้ตรรกะในการแก้ปัญหา
7. Psychomotor Game เป็นเกมที่รวมการฝึกทักษะความสามารถทางความคิดเข้าด้วยกัน ไม่มีคำแนะนำ ผู้เรียนเป็นผู้คิดค้นวิธีการเอาชนะฝ่ายตรงข้ามเอง
8. Role-Playing Game ผู้เรียนจะเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน และจะต้องแก้สถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ให้ได้
9. TV Quiz เป็นเกมการตอบปัญหาธรรมดา
10. Word Game เป็นเกมสอนคำศัพท์
11. Template Game เป็นเกมที่ประยุกต์ใช้งานของทุกๆ เกม ที่กล่าวข้างต้น

1.3 ลักษณะสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์

ในการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์นั้น ผู้สร้างนั้นจะต้องคำนึงถึง ได้แก่ เป้าหมาย กฎกติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จิตนาการ ความปลอดภัย และความสนุกสนานเพลิดเพลิน (Alessi and Trollip. 2001) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เป้าหมาย เกมคอมพิวเตอร์ทุกๆ บทจะต้องมีการตั้งเป้าหมายให้ผู้เรียนไปให้ถึง เพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียน โดยเป้าหมายนี้จะต้องเป็นเป้าหมายที่ไม่ยากจนเกินไป โดยผู้เรียนจะได้เสริมสร้างความรู้และความสำคัญระหว่างที่ผู้เรียนเดินทางไปสู่เป้าหมาย

กฎกติกา กฎกติกาเป็นการกำหนดขอบเขตข้อบังคับหรือข้อจำกัดต่างๆ ของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ภายในบทเรียน ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น

การแข่งขัน เกมคอมพิวเตอร์ทุกประเภทจะต้องมีการแข่งขัน ซึ่งอาจจะเป็นการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม กับตนเองหรือแข่งกับเวลา หรืออาจเป็นการแข่งขันกับปัจจัยหลายๆ ด้าน

ความท้าทาย เกมคอมพิวเตอร์จะต้องท้าทายผู้เรียน ความท้าทาย ได้แก่ ความพยายามที่จะไปสู่เป้าหมาย ความท้าทายในบางบทเรียนเกมคอมพิวเตอร์ ควรที่จะมีความยืดหยุ่น และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้เรียน

จินตนาการ เกมคอมพิวเตอร์ มักจะใช้จินตนาการเป็นการสร้างแรงจูงใจสำหรับผู้เรียน ระดับของการใช้จินตนาการในบทเรียนแตกต่างกันไปตั้งแต่ระดับที่ใกล้เคียงกับความจริงไปจนถึงระดับที่ไปด้วยความเพ้อฝัน

ความปลอดภัย เกมคอมพิวเตอร์ ในการจำลองสถานการณ์ต้องยึดหลักความปลอดภัยของผู้เรียน กล่าวคือ จะต้องจำลองสถานการณ์ซึ่งในความเป็นจริง สถานการณ์นั้นอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องได้ ตัวอย่างเช่น สถานการณ์ในการรบหรือสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

ความสนุกสนานเพลิดเพลิน เกมคอมพิวเตอร์มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การให้ความรู้และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะสำคัญซึ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่ง เพราะความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่สุด

1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์

การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์นั้น ผู้สร้างจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ในการออกแบบที่แตกต่างไปจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ ทฤษฎีที่น่าสนใจเกี่ยวกับการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone.1981) ประกอบด้วย ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการ และความรู้สึกได้ควบคุมบทเรียน ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันคือ

1.4.1 ความท้าทาย จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเกมคอมพิวเตอร์มีเป้าหมายที่ชัดเจน เพราะการมีเป้าหมายถือเป็นบรรยากาศที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายใน มีความหมายต่อผู้เรียน ซึ่งเกมส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายที่กำหนดไว้ 2 ลักษณะคือ

- เป้าหมายที่แน่นอนตายตัว เช่น การตอบคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาให้ถูกต้องเพื่อช่วยให้ตัวนำเรื่องปลอดภัยหรือการคำนวณการซื้อขายให้ถูกต้องเพื่อให้มีกำไร
 - เป้าหมายที่ไม่ตายตัว เช่น เกมเกี่ยวกับการวาดภาพหรือเกมเกี่ยวกับการแต่งเรื่องเป็นต้นและทำให้ผู้เรียนเกิดความเคารพในตัวเอง
- ในขณะเดียวกันมีผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน

1.4.1.1 ผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน เกมคอมพิวเตอร์ควรที่จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัว ซึ่งผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัวนี้เกิดได้จาก 4 วิธี ได้แก่

1. ความแตกต่างของระดับความยากง่าย ซึ่งผู้เรียนควรที่จะมีโอกาสควบคุมระดับความท้าทายได้ด้วยความสามารถของตน

2. ความหลากหลายของเป้าหมายในบทเรียนหนึ่งบทเรียนควรที่จะมีเป้าหมายหลายระดับซึ่งอาจอยู่ในรูปของเป้าหมายเดิมแต่มีความยากง่ายแตกต่างกันหรือเป้าหมายระดับสูงขึ้นคือ การทำเป้าหมายเดิมแต่ให้ไปถึงได้ยากยิ่งขึ้น เช่น ใช้เวลาน้อยลงหรือใช้จำนวนครั้งน้อยครั้งลง เป็นต้น

3. การไม่เปิดเผยข้อมูลความรู้ทั้งหมด โดยการเก็บเนื้อหาความรู้บางส่วนไว้เลือกที่จะเปิดเผยให้ผู้เรียนทราบแต่เพียงบางส่วน เพื่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและส่งผลให้เกิดความรู้สึกไม่แน่นอน

4. การสุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถคาดเดาสິ่ที่เกิดขึ้นได้

1.4.1.2 ความเคารพในตนเอง ผู้เรียนทุกคนต้องการความสำเร็จ ความสำเร็จจะทำให้ผู้เรียนมีความเคารพในตัวเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้เกิดจาก การออกแบบให้บทเรียนมีการจัดหาเป้าหมายที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน นอกจากนี้ยังควรจัดหาผลป้อนกลับที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งมั่นที่จะไปถึงเป้าหมาย

1.4.2 ความอยากรู้อยากเห็น บรรยายการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นได้นั้นจะต้องเป็นบรรยายการเรียนรู้ที่แปลกใหม่และสร้างความประหลาดใจให้แก่ผู้เรียน ความอยากรู้อยากเห็นแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1.4.2.1 ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการถูกกระตุ้นความรู้สึกผ่านทางโสต (การได้ยิน) และทัศนะ (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจ การออกแบบบทเรียนประเภทต่างๆ ในการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลาบนหน้าจอจะช่วยคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

1.4.2.2 ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา คือ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ที่เป็นข้อยกเว้น แตกต่างไปจากเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์ เป็นต้น เหตุการณ์ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ฯลฯ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

1.4.3 จินตนาการ เกมทุกเกมควรก่อให้เกิดจินตนาการให้ตัวผู้เรียน จินตนาการทำให้เกิดบรรยายการ การเรียนที่น่าสนใจและส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในการสร้างจินตนาการให้แก่ผู้เรียนนั้นเราสามารถแบ่งจินตนาการ ได้ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ทางด้านปัญญาและทางด้านอารมณ์

1.4.3.1 จินตนาการด้านปัญญา คือเกมที่เปรียบเทียบจินตนาการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำความเข้าใจกับเนื้อหาความรู้ใหม่ ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังเรียนอยู่แล้ว ยังส่งผลให้เกิดการจำเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนนั้นได้ดียิ่งขึ้น

1.4.3.2 จินตนาการด้านอารมณ์ คือ เกมที่มีการใช้เทคนิคต่างๆ ที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมทางอารมณ์ เช่น เกมที่เกี่ยวกับการช่วยเหลือผู้อื่นที่อาจได้รับอันตราย เป็นต้น นอกจากนี้ หากแบ่งตามวิธีการออกแบบแล้ว เรายังสามารถแบ่งประเภทของจินตนาการได้เป็นอีก 2 ประเภท คือ จินตนาการภายในและจินตนาการภายนอก

- จินตนาการภายใน ได้แก่ การออกแบบให้จินตนาการขึ้นอยู่กับการใช้ทักษะของผู้เรียน แต่ในขณะเดียวกัน ทักษะของผู้เรียนไม่ส่งผลต่อจินตนาการ เช่น เกมสร้างบรรยากาศการเรียนให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการตามแต่ความสามารถของผู้เรียนก็จะไม่ส่งผลใดๆ ต่อบรรยากาศของการเรียน กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะทำได้คะแนนเต็มหรือตกก็ตาม บรรยากาศการเรียนรวมทั้งจินตนาการจะไม่เปลี่ยนแปลงตามไป เช่น เกมการคำนวณ เป็นต้น

- จินตนาการภายนอก ได้แก่ การออกแบบให้จินตนาการขึ้นอยู่กับการใช้ทักษะของผู้เรียนและทักษะของผู้เรียนที่ส่งผลต่อการเกิดจินตนาการที่แตกต่างออกไปด้วย เกมในลักษณะนี้จะนำเสนอในรูปของส่วนประกอบต่างๆ ที่ยังไม่สมบูรณ์ในโลกจินตนาการซึ่งรอคอยผู้เรียนมาช่วย โดยการใช้ทักษะของตนในการช่วยประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ที่ยังไม่สมบูรณ์ให้สมบูรณ์ ตัวอย่างที่ชัดเจนได้แก่ เกม Hangman เกม Sim City เป็นต้น

1.4.4 ความรู้สึที่ได้ควบคุม การอนุญาตให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการควบคุมการเรียนของตนในบทเรียนประเภทเกม ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายของเกมหรือเลือกลำดับของเนื้อหาตามความต้องการความถนัดและความสามารถของตน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์

มิเชล (Micheal.1997) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยใช้เกมแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ ที่ออกแบบการเรียนการสอนแบบเกม มีองค์ประกอบ คือ ความบันเทิง จินตนาการ ความเสมือนจริง มีวัตถุประสงค์ กฎกติกา ผลลัพธ์ ซึ่งการออกแบบนี้มีประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ การเรียนแบบมีขั้นตอน มีการรวบรวมข้อมูล มีปฏิสัมพันธ์ มีการใช้เวลาที่เหมาะสม และสามารถแก้ปัญหาในการเรียนได้ดีโดยใช้เกมบนเว็บ

เวอร์นอน, ที (Vernon. T. 1998 : abstracts) ได้พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ในด้านโสตทัศน (Game Audiometry A 1.0) เพื่อใช้ในการทดสอบเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดย

มาโลน, ที. ดับเบิลยู (Malone, T.W.1980) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบของ เกมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นและความสนุกสนานในการเล่น โดยเริ่มการ สืบหาเกมต่างๆ ซึ่งเป็นที่รู้จักของเด็ก มีการเล่นอย่างแพร่หลายทั้งในและนอกห้องเรียน ได้นำเกม เหล่านั้นซึ่งมีทั้งหมด 25 เกมมาให้กลุ่มตัวอย่างเล่นหลังจากนั้นได้สอบถามความคิดเห็นและจัด เรียงลำดับเกมต่างๆ ตามความชอบของเด็ก แล้วเลือกที่เด็กส่วนใหญ่ชอบมากที่สุดมา 3 เกม นำมาศึกษาต่อเพื่อค้นหาคำตอบว่าอะไรเป็นสาเหตุแห่งความสำเร็จของเกมนั้นๆ จากการศึกษา พบว่า องค์ประกอบที่ทำให้เกมเหล่านั้นได้รับความนิยมอย่างมาก คือ จินตนาการเพื่อฝัน ความ ทำทาย และความอยากรู้อยากเห็น

เอษณะ สัจจสวัสดิ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของเกมนการสอนที่เสนอใน ช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลของเกมนการสอนที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ช่วงก่อนเรียน ช่วงระหว่างเรียน และช่วงท้ายบทเรียนนั้นจะส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความชอบเรื่องเกม พบว่านักเรียนส่วนมากแสดงความชอบที่ได้เล่นเกมประกอบกับบทเรียน และนักเรียนในกลุ่มที่เล่น เกมหลังจากจบบทเรียน แสดงความชอบในระดับสูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่นๆ

ดำรง ตาแจ่ม (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับ ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีเกม ประกอบในเนื้อหา มีผลการเรียนรู้สูงกว่าแบบที่ไม่มีเกมประกอบในเนื้อหา

ศิริพร หัตถา (2538) เรื่องการใช้บุพบทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษต่ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการเสริมแรงด้วยเกมคอมพิวเตอร์ กับนักเรียนที่เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่ได้รับการเสริมแรงด้วยเกมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการเสริมแรงด้วยเกมคอมพิวเตอร์ กับ

น้ำค้าง แสงสว่าง (2542) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์อักษรไขว้ที่มีต่อความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ ของนักศึกษาพยาบาลมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้ ต่อความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ และเปรียบเทียบเรื่องการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ระหว่างกลุ่มที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้ กับกลุ่มที่ใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้ ผลการทดลองพบว่า 1) ความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ ภายหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยเอกสารประกอบการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เนตร หงส์ไกรเลิศ (2545) ได้ทำการทดลองเรื่องผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการควบคุมบทเรียนในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม 3 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่ง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระยะเวลาในการเรียนพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทิดา ดั่งอ่วม (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์กับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า วิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวรรณา ยวงนิษฐ์ (2545 : 66-69) ได้ศึกษาทักษะการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนหูหนวกในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุผลนักเรียนหูหนวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะความสามารถการคิดเชิงเหตุผลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ สรุปได้ว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างสูง เพราะได้นำเอาลักษณะเด่นของเกม คือ มีการแข่งขัน มีเป้าหมาย และสามารถเพิ่มพูนทักษะในด้านต่างๆ เช่น เสริมสร้างความสามารถในการจำ การคิดเชิงเหตุผล มีการเรียนรู้เนื้อหาวิชาได้รวดเร็วและแม่นยำ ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง และลักษณะเด่นของเกมคอมพิวเตอร์ คือ สามารถบันทึกข้อมูลไว้ได้ทันที เสนอข้อมูลและทำงานได้รวดเร็ว จึงต้องมีการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ให้มีคุณภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด เพราะเกมคอมพิวเตอร์เมื่อนำไปใช้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะพื้นฐานทางความคิด อีกทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่เด็กควบคู่ไปกับการสนุกสนานเพลิดเพลินในการทำกิจกรรมด้วยตัวของเด็กเอง เด็กได้ฝึกทักษะด้านการคิดและเหตุผล ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เกิดความกระตือรือร้นและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้นอกจากการเรียนปกติอีกด้วย

2. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เป็นกฎหมายแม่บทในการจัดการศึกษาของประเทศ สาระสำคัญคือมุ่งเน้นให้มีการปฏิรูประบบบริหารและการจัดการทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เอกภาพในเชิงนโยบายและความหลากหลายในการปฏิบัติ มีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษาและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และในหมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษาในมาตรา 22, 23, 24 และมาตรา 26 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2543 : 9 - 10)

มาตรา 22 : หลักการจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

มาตรา 23 : สาระการเรียนรู้ เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในเรื่องเกี่ยวกับตนเองและความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม เทคโนโลยี รวมตลอดจนประวัติศาสตร์ความเป็นมาของประเทศไทย การเมืองและการปกครอง ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และทั้งเรื่องการจัดการ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านภาษา การประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุข การใช้และบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทยในการประยุกต์ใช้

มาตรา 24 : กระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจความถนัด และความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การ

มาตรา 26 : การประเมินผลการเรียนรู้ พิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติสังเกต พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม และการทดสอบควบคู่ไปตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา และให้นำผลการประเมินดังกล่าวมาใช้ประกอบการพิจารณาในการจัดสรรโอกาสการเข้าศึกษาต่อโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดทำร่างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลาง ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระที่มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 23 ที่เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานและอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ ในส่วนของสถานศึกษามีหน้าที่จัดทำสาระของกลุ่มสาระทั้ง 8 กลุ่ม ที่สนองความต้องการของผู้เรียน และสอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชน (กรมวิชาการ. 2544 : บทนำ)

2.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือ เครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีความสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างไม่หยุดยั้ง

2.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบเสาะตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.4 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ และเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจได้ด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทลายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมคิดลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นการเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ และมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้อง

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการและร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

2.5 คุณภาพผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างสรรค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอนผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติของวัสดุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะความรู้

8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง เคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับ ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.6 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการ ซึ่งสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อยดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2544 :10-11)

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์กำหนดไว้ 2 ส่วน คือ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร ดังนี้

เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ มี 3 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 วัสดุในชีวิตประจำวัน

- หน่วยที่ 2 สมบัติของวัสดุ

- หน่วยที่ 3 สมบัติทั่วไปของของแข็ง ของเหลว แก๊ส

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สังเกต สำรวจตรวจสอบวัสดุ หรือสิ่งของต่างๆ โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือบางชนิด รวบรวมข้อมูล และอธิบายสมบัติวัสดุเกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า ความหนาแน่น และการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ เปรียบเทียบและอธิบายสมบัติต่างๆ ของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส จัดจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนด
3. สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด หรือการระเหยแห้ง
4. สำรวจตรวจสอบ อภิปราย จัดจำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติ และการนำสารแต่ละประเภทไปใช้ประโยชน์ สามารถเลือกใช้สารเหล่านี้ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปรายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลาย เปลี่ยนสถานะ และเกิดสารใหม่ วิเคราะห์และอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงใดทำให้สมบัติของสารเปลี่ยนแปลง รวมทั้งตระหนักว่า การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงอาจก่อให้เกิดผลต่อสิ่งชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3. การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละคนวิธีการหนึ่งที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้าทดลอง ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติและพัฒนาความคิด เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐานและทำการทดลอง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนอย่างมีระบบนี้เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2537 :14)

3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

พจน์ สะเพียรชัย (2517 : 49) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถในการสังเกต การวัด การบันทึกข้อมูลและสื่อความหมาย การจัดกระทำกับข้อมูล การแปลความหมายข้อมูลการสรุป การสร้างสมมติฐาน การออกแบบและการดำเนินการทดลอง การคำนวณ และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

ศศิเกษม ทองยงค์และลีลา สิมานุเคราะห์ (2524 : 76) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ทักษะที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าทดลองปฏิบัติการ เพื่อค้นหาความจริงและพิสูจน์กฎเกณฑ์บางอย่างซึ่งในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลองหรือปฏิบัติการนั้น ผู้ทำการทดลองย่อมใช้ทักษะในด้านการปฏิบัติ และการนึกคิดควบคู่กันไป

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542 : 6) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการใช้ความคิด ทั้งคิดขั้นพื้นฐานและคิดขั้นสูงในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา รวมทั้งสร้างสิ่งใหม่แบ่งเป็น 13 ทักษะ คือ การสังเกต การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท การวัด การใช้ตัวเลข การสื่อความหมาย การพยากรณ์ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร การทดลอง การตีความหมาย และการลงข้อสรุป

จิรพรรณ ทะเขียว (2543 : 9) ได้ให้ความหมายกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนอย่างมีระบบจนเกิดความคล่องแคล่วชำนาญ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 22) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท การวัด การใช้ตัวเลข การสื่อความหมาย การพยากรณ์ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร การทดลอง การตีความหมายและการลงข้อสรุป ได้อย่างคล่องแคล่วและแม่นยำ เพื่อการเสาะแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหา อันเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่มีการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ โดยการทดลอง และลงมือปฏิบัติ เพื่อค้นหาความจริงและพิสูจน์กฎเกณฑ์บางอย่างทั้งตามธรรมชาติ หรือที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งล้วนเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ และมนุษย์ก็นำวิธีการหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน เพื่อพัฒนาการทำงานหรือการดำรงชีวิตของตนเองให้เป็นไปตามแบบแผนที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.2 ประเภทและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science. 1970 : 33)(ภพ เลหาไพบูลย์. 2537 : 14 - 30) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 13 ทักษะ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Process Skill) มี 8 ทักษะ

1.1 การสังเกต (Observing)

1.2 การวัด(Measuring)

1.3 การคำนวณ (Using Numbers)

1.4 การจำแนกประเภท (Classifying)

1.5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา(Space / Space Relationship and Space / Time Relationship)

1.6 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)

1.7 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

1.8 การพยากรณ์ (Predicting)

2. ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Science Process) มี 5 ทักษะ

2.1 การตั้งสมมติฐาน (Formulating Science Process Skills)

2.2 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

2.3 การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling Variables)

2.4 การทดลอง (Experimenting)

2.5 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and conclusion)

วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว. (2535 : 5 – 8) และ ภพ เลหาไพบูลย์. (2537 : 15 – 17) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ

1.1 ชั่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุ โดยการกะประมาณ

1.3 การบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2.ทักษะการวัด(Measuring) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

2.1. เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งวัด

2.2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีการใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและอื่น ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. ทักษะการคำนวณ (Using Numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 การนับ ได้แก่

3.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

3.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

3.1.3 ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2 การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้แก่

3.2.1 บอกวิธีคำนวณได้

3.2.2 คิดคำนวณได้ถูกต้อง

3.2.3 แสดงวิธีการคิดคำนวณได้

3.3 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่

3.3.1 บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ย

3.3.2 หาค่าเฉลี่ย

3.3.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- 4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
- 4.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา(Space / Space Relationship and Space / Time Relationship) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้ว สเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 5.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- 5.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- 5.3 บอกชื่อของรูปและรูปทรงทางเรขาคณิตได้
- 5.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ ได้ เช่น ระบรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ ได้แก่
 - 5.4.1 เมื่อเห็นเงา(2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ(3 มิติ)
 - 5.4.2 เมื่อเห็นเงา(3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่จะเกิดขึ้นได้
 - 5.4.3 บอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ(3 มิติ)

ออกเป็น 2 ส่วน

- 5.5 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้
- 5.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 5.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพประกอบที่ปรากฏในกระจกเงาว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้
- 5.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- 5.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งของต่างๆ กับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่ง

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยข้อความที่เหมาะสมกะทัดรัด
จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของภาพ จนสื่อความหมาย
ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความ
คิดเห็นให้กับข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้
จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะ
ทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุป
การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ
การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การพยากรณ์ทั่วไป

8.1.1 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการกฎหรือ
ทฤษฎีที่มีได้

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่

8.2.1 ทำนายผลที่จะเกิดภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่
ได้

8.2.2 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่
มีอยู่

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating Science Process Skills) หมายถึง
การคำนวณคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิม เป็น
พื้นฐานคำตอบที่คิดหาล่วงหน้ายังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีมาก่อน

สมมุติฐาน คือ คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้าแล้วไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์
ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม ซึ่งวิธีหนึ่งที่จะใช้พิจารณาว่าข้อความใดเป็น

สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ (ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้

การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้ โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลอง และบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้นของคำหรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling Variables) หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งอื่นๆ ที่นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้น คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงๆ เพื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ได้แก่

12.1.1 วิธีทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

12.1.2 อุปกรณ์หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลองจริง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1. การออกแบบการทดลองโดย

1.1 กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสมโดยคำนึงถึง ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม

1.2 ระบุอุปกรณ์หรือสารเคมีซึ่งจะต้องใช้ในการทดลองได้

2. ปฏิบัติการทดลองได้และใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

3. บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ที่ได้จากการทดลองหรือที่มีอยู่ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่สำคัญทักษะการคำนวณ)

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

สรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ทักษะพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะที่ 1 – 8 และทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ ได้แก่ ทักษะที่ 9 – 13 ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (The Process of Science) ค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (The Body of Knowledge) ด้วยตนเอง ในการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process Skills) ครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสร้างมโนทัศน์ได้ด้วยตนเอง

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สุคนธ์ เย็นจะบก (2542 : 48) วิจัยเรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติ : ผลการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาเป็นกลุ่มที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 " ในส่วนที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการได้รับการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนร้อยละ 94.84 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เนื่อทอง น่ายี (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาร์แมน (Scharmann. 1989 : 715 - 726) ได้ศึกษาอิทธิพลของการพัฒนาการทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน 1 ภาคเรียน จะทำให้พัฒนาการในการรับรู้พื้นฐานทางด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวจะเห็นว่า ผู้เรียนสามารถฝึกฝนและเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ โดยผู้สอนได้มีการจัดกิจกรรมที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองและลงมือปฏิบัติเองและมีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ตื่นเต้น มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน และพร้อมที่จะรับสิ่งใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้น ซึ่งส่งผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้นและมีการพัฒนาไปพร้อมๆ กัน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดและสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และปัญหาอื่นๆ ได้ดีขึ้นอีกด้วย

4. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

4.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

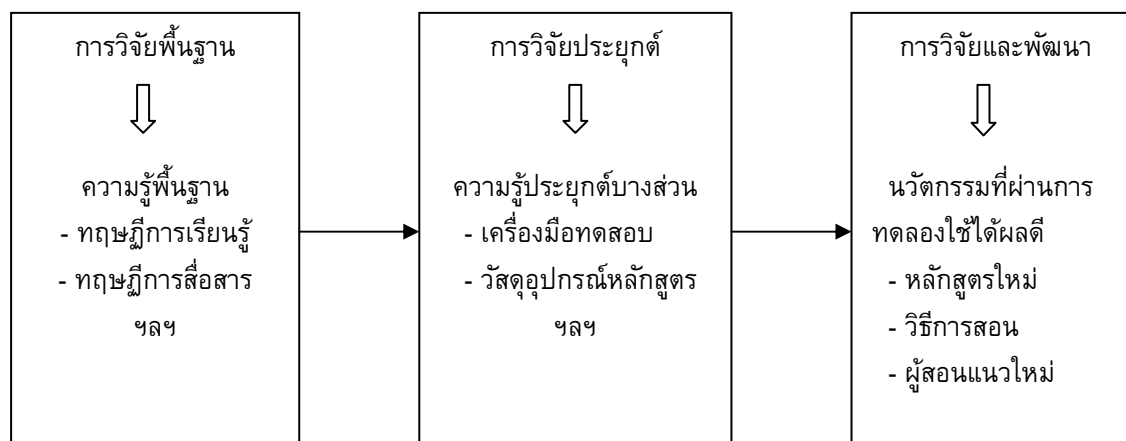
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development = R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานของการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา (Borg; & Gall. 1989 : 781-783) เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Education Product) หรือที่มักเรียกว่า นวัตกรรม เพื่อใช้แก้ปัญหาโดยใช้พื้นฐานการวิจัยเป็นหลัก ซึ่งรูปแบบของการพัฒนาจะต้องอยู่บนรากฐานของเหตุผล หลักการ หรือทฤษฎีรองรับ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดคุณภาพโดยต้องนำมาทดลองใช้จริง มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนอยู่ในระดับมาตรฐาน

4.2 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มีความแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประการ สุขเกษม อยุโต (2537: 8-9) คือ

1. เป้าหมาย การวิจัยทางการศึกษามุ่งที่จะค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษามุ่งที่จะพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา เช่น การศึกษา การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของการสอนแต่ละแบบ แต่ละผลผลิตเหล่านั้นใช้ได้สำหรับการตั้งสมมุติฐานของการวิจัยในแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่มีการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การใช้โดยทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษาที่มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้ได้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณา นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”



ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัย และพัฒนาทางการศึกษา

4.3 การดำเนินการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มีขั้นตอนการดำเนินงานที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้ (Borg; & Gall. 1979 : 221-222)

1. กำหนดผลผลิตที่จะพัฒนา (product selection) การกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะพัฒนาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องกำหนดให้ชัดเจนถึงผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา โดยการกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้และวัตถุประสงค์ของการใช้ มีหลักเกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตดังนี้

- 1.1 ต้องตรงกับความต้องการที่จำเป็น
- 1.2 มีความเพียงพอของความก้าวหน้าทางวิชาการในการพัฒนาผลผลิตที่กำหนด
- 1.3 บุคลากรต้องมีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา
- 1.4 มีเวลาอันสมควรในการพัฒนาผลผลิตนั้นขึ้นมา

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research and Information Collection) การรวบรวมข้อมูลและงานวิจัยเป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามที่เกี่ยวข้อง

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา (planning) การวางแผนจะประกอบด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต การประมาณการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายกำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ การพิจารณาผลเนื่องจากผลผลิต

4. พัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิต (Develop Preliminary Form of product) เป็นขั้นตอนที่จำเป็น การออกแบบและการจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่กำหนดไว้ ได้แก่ การออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือ และเครื่องมือการประเมินผล

5. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 (Preliminary Field Testing) เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบ และจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นในสถาบันการศึกษา จำนวน 1-3 สถาบัน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก 6-12 คน และประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 (Main product Revision) นำผลผลิตที่ได้รับการปรับปรุงในขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

7. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 (Main Field Testing) นำผลผลิตที่ได้จากการปรับปรุงในขั้นที่ 6 ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในสถาบันการศึกษา 5-15 สถาบันโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะทดสอบก่อนและหลังเรียน (pretest-posttest) นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจต้องใช้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมถ้ามีความจำเป็น

8. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 (Operational Product Revision) นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้ในขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3 (Operational Field Testing) นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยใช้ใน 10-30 สถาบัน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 (Final product Revision) นำข้อมูลจากการทดลองในขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ในการเผยแพร่นี้จะเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพลงเผยแพร่ในวารสารวิชาการและติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ๆ อาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักการศึกษา อาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็ก ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาเกมสำหรับใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน การวิจัยและพัฒนา กิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียน การวิจัยและพัฒนา กิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะของนักเรียนถ้าการวิจัยแลพัฒนาเกมหรือกิจกรรมที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพแล้วก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วไปได้เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่าง ใช้วัสดุง่ายๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่นาน

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาทั้ง การวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้นเพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษาและพัฒนา ขั้นตอนที่ 7 เหมือนการวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation Research) อีกด้วย การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ในเมืองไทยจึงไม่เป็นที่ยากเกินไป เพราะการวิจัย การศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน หน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการ ทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสันและเป็นกิจจะลักษณะ ในทางการศึกษานั้นก็มีการวิจัย การศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการวิจัยการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้น ในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 84-85)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนาคุณภาพ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย – หญิง ช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี จังหวัดชัยภูมิ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 25 คน รวมทั้งสิ้น 75 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย – หญิง ช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 45 คน โดยมีขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ดังนี้

1. นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 มาจัดกลุ่มนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์เป็น 3 กลุ่มคือ

- นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ที่มีผลการเรียนเปอร์เซ็นต์ที่ 75 ขึ้นไป ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 20 คน
- นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง ที่มีผลการเรียนเปอร์เซ็นต์ที่ 26 ถึง 74 ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 34 คน
- นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ ที่มีผลการเรียนเปอร์เซ็นต์ที่ 25 ลงมา ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 21 คน

2. สุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มมากลุ่มละ 15 คน ดังนี้

- | | |
|---|-------|
| - ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง | 15 คน |
| - ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง | 15 คน |
| - ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ | 15 คน |

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนาคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
2. แบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างเครื่องมือ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

สร้างเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำมากำหนดรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับเด็ก โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและช่วงเวลาในการเรียนการสอน

3. ออกแบบเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม จำนวน 6 เกมให้ครอบคลุมเนื้อหาจำนวน 8 เรื่อง ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้ สมบัติของวัสดุ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำไฟฟ้า การหนาแน่น การใช้ประโยชน์จากวัสดุ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยเริ่มจากการวางรูปแบบโครงสร้างเกมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะที่กำหนดไว้ทั้งนี้ให้กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม และทำการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องการนำเสนอรูปภาพให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และนิยามศัพท์ที่กำหนดไว้

4. สร้างเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม โดยใช้โปรแกรมดังต่อไปนี้

4.1 โปรแกรม Macromedia Flash Mx เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทำภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีลักษณะการทำงานเป็นเฟรม ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้

4.2 โปรแกรม Sound Forge 6.0 ใช้ในการบันทึกเสียงบรรยายและเสียงประกอบของตัวละครต่างๆ

4.3 ตรวจสอบการเล่น และให้ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมในเรื่องการนำเสนอของเกม และทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

5. นำเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในรอบที่ 1 เป็น

5.1 ปรับปรุงแก้ไขเกมคอมพิวเตอร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5.2 นำเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในรอบที่ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 5 ท่าน และในด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ 5 ท่าน เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องครั้งที่ 2

5.3 นำผลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขเกมคอมพิวเตอร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน

2. สร้างแบบประเมินจำนวน 2 ชุด ได้แก่

2.1 แบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ได้แก่ เนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา และการใช้ภาษา

2.2 แบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ได้แก่ การออกแบบหน้าจอ ภาพ เสียง และการนำเสนอ

2.3 แบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีค่าคะแนนความคิดเห็นดังนี้

- | | |
|---|--|
| 5 | หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง มีคุณภาพระดับดี |
| 3 | หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง มีคุณภาพระดับต้องปรับปรุงแก้ไข |
| 1 | หมายถึง มีคุณภาพระดับใช้ไม่ได้ |

เกณฑ์การประเมินผลคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม มีดังนี้

- | | |
|-------------|--|
| 4.51 – 5.00 | หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพระดับดีมาก |
| 3.51 – 4.50 | หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพระดับดี |
| 2.51 – 3.50 | หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพระดับปานกลาง |
| 1.51 – 2.50 | หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพระดับต้องปรับปรุงแก้ไข |

1.00 – 1.50 หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพระดับใช้ไม่ได้

คุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ได้ต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

2.4 นำแบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทพิจารณาตรวจสอบในด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้และปรับปรุงแก้ไขให้เกิดความถูกต้อง

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ

3.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากหนังสือแบบเรียนและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์

3.3 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ ที่ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์โดยแบ่งเป็นทักษะ ดังนี้

- ทักษะการสังเกต	30	ข้อ
- ทักษะการจำแนกประเภท	30	ข้อ
- ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล	30	ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องทางด้านภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.6 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน และอังคณา สายยศ. 2539 : 246 - 250)

3.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 100 คน

3.8 นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.8.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่สร้างเป็นรายข้อ

3.8.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ทักละละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ

3.9 นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกแล้ว ไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแบบ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน จากสูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 197 - 198)

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนของภาษา ความครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 8 เรื่องที่ใช้ในการทดลอง แล้วนำแบบทดสอบจำนวน 90 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ทักละคือ ทักละการสังเกต 30 ข้อ ทักละการจำแนกประเภท 30 ข้อ และทักละการลงความคิดเห็น ข้อมูล 30 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี จำนวน 100 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว เมื่อได้ผลการทดสอบ แล้วนำมาคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ ทักละละ 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.31 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22 – 0.70

นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหมดเท่ากับ 0.81

3.10 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่หาความเชื่อมั่นแล้วไปใช้ในการทดสอบวัดทักษะการสังเกต ทักละการจำแนกประเภท และทักละการลงความคิดเห็นจากข้อมูล เพื่อเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง คุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวนข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
การสังเกต	20	0.31 – 0.78	0.22 – 0.56	0.48
การจำแนกประเภท	20	0.30 – 0.78	0.22 – 0.70	0.65
การลงความคิดเห็นข้อมูล	20	0.39 – 0.80	0.26 – 0.56	0.66
รวม	60	0.31 – 0.80	0.22 – 0.70	0.81

การดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการทดลอง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง แบบ Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2528)

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
H	T1	X	T2
M	T1	X	T2
L	T1	X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

เมื่อ	H	แทน	นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
	M	แทน	นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง
	L	แทน	นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
	T1	แทน	ผลทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการ เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
	T2	แทน	ผลทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการเรียน ด้วยเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
	X	แทน	การใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลอง ในการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการเล่นเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ซึ่งทำการทดลองในคาบเรียนที่ 1 ตั้งแต่เวลา 8.30 - 9.30 การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง/คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 23 คน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 22 คน รวมนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม 45 คน ใช้เวลาครั้งละ 20 นาที ต่อคน ทำการทดลอง 12 วัน โดยมีเกมคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ จำนวน 6 เกม ซึ่งใช้เวลาในการเล่นทั้งหมดจำนวน 12 ครั้ง ในการเรียนแต่ละครั้งจะมีการสลับกลุ่มให้เรียนก่อนและหลังพลัดเปลี่ยนกันไป

3. เมื่อดำเนินการทดลองครบ 12 ครั้ง ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับก่อนการทดลอง (Pretest)

4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยใช้ ANOVA

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ t – test สำหรับ dependent samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 คะแนนเฉลี่ย(Mean) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 59 - 73)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard deviation)

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ ค่าความยากง่าย (Diffculty) โดยใช้ สัดส่วน

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้ point bazillion correlation

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้วิธีของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) โดยคำนวณจากสูตร KR – 20

2.4 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยใช้ ANOVA.

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม โดยใช้ t – test สำหรับ dependent samples

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ผลการวิจัยมีดังนี้

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

H	แทน	นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
M	แทน	นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง
L	แทน	นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
M	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
Sd	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนน
Md	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย ดังนี้

1. การสร้างและการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ
2. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
3. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การสร้างและการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ

1.1 เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ประกอบด้วยเกมจำนวน 6 เกม ดังนี้ เกมปราสาทเตี้ยเตี้ย เกมป่าดงดิบ เกมวานรรักษถิ่น เกมสายธารผจญภัย และเกมอุโมงค์มืดมืด ซึ่งนำเสนอโดยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร เสียงพูด และเสียงดนตรีเป็นส่วนประกอบ โดยเกมคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาด้วยการเล่าเป็นเรื่องราวจากตัวแสดงนำ และมีกิจกรรมในตอนท้ายคือ การเล่นเกม เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและสามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้ทันที ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับเกมคอมพิวเตอร์ มีข้อมูลอธิบายการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ แนะนำผู้เรียนเข้าสู่เกมคอมพิวเตอร์ การดำเนินกิจกรรม และมีการแจ้งผลการเล่นเกม เช่น การปรบมือ ให้คะแนน ได้ดาว ซึ่งช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและสนุกสนาน

1.2 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สร้างเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นผู้วิจัยนำเกมคอมพิวเตอร์มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะเรียบร้อยแล้ว นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมที่สร้างขึ้น ซึ่งผลการประเมินปรากฏ ดังนี้

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รอบที่ 1

รายการประเมิน	M	S	ระดับของคุณภาพ
1. เนื้อหาเกมคอมพิวเตอร์สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	4.60	0.57	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาใน แต่ละเกม	4.00	0.00	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
4. ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.33	1.15	ดี
5. เนื้อหามีคำอธิบายที่ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
6. เนื้อหาที่นำมาทำเกมคอมพิวเตอร์มีความ น่าสนใจ	4.33	0.57	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	M	S	ระดับของคุณภาพ
7. เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.66	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.33	0.29	ดี

จากตาราง 3 สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าเกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพตามรายการประเมินอยู่ในระดับดีมาก คือ เนื้อหาเกมคอมพิวเตอร์สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเนื้อหา ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีในรายการ คือความเหมาะสมของปริมาณ เนื้อหาในแต่ละเกม ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน เนื้อหา มีคำอธิบายที่ชัดเจน เนื้อหาที่น่าสนใจทำเกมคอมพิวเตอร์มีความน่าสนใจ

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ รอบที่ 1

รายการประเมิน	M	S	ระดับของคุณภาพ
1. ส่วนนำของเกมคอมพิวเตอร์	4.07	0.57	ดี
1.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้	4.00	0.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.57	ดี
1.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
1.4 ความชัดเจนของตัวอักษรสีต่างๆบนพื้นหลัง	4.00	0.00	ดี
1.5 ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม	4.00	1.00	ดี
1.6 ความสะดวกในการควบคุมการเล่น	4.33	1.15	ดี
1.7 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม	4.00	1.00	ดี
1.8 ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพประกอบในเกม	4.00	1.00	ดี
1.9 กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ	4.00	1.00	ดี

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	M	S	ระดับของคุณภาพ
2. การออกแบบระบบ	4.23	0.80	ดี
2.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเล่นเกม	4.66	0.57	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม	4.00	1.00	ดี
2.3 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบเกม	4.33	0.57	ดี
2.4 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบเกม	4.33	0.57	ดี
2.5 ความเหมาะสมในการใช้คีย์บอร์ด และเมาส์ใน การบังคับทิศทางของตัวดำเนินเรื่องในเกม	4.33	1.15	ดี
2.6 ความเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.33	0.57	ดี
2.7 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเกม	4.00	1.00	ดี
2.8 นักเรียนสามารถใช้เกมคอมพิวเตอร์ได้สะดวก	4.33	1.15	ดี
2.9 ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรมในเกม โดยรวม	4.33	1.15	ดี
2.10 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมหลังเล่น เกม	3.66	1.15	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.15	0.69	ดี

จากตาราง 4 พบว่าผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ มีความเห็นว่าเกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ โดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพในแต่ละด้านดังนี้ ส่วนนำของเกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพตามรายการประเมินทุกรายการมีคุณภาพอยู่ในระดับดี คือ ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร ความชัดเจนของตัวอักษรสีต่างๆบนพื้นหลัง ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม ความสะดวกในการควบคุมการเล่น ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพประกอบในเกม กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ ด้านการออกแบบระบบ โดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่อง ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเล่นเกมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบเกม ส่วนความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบเกม ความเหมาะสมในการใช้คีย์บอร์ด และเมาส์ในการบังคับทิศทางของตัวดำเนินเรื่องในเกม ความเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต่อเนื่องของการนำเสนอเกม

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ รอบที่ 1 ด้านเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การปรับปรุงคำถามที่ใช้ในการถามยังคลุมเครืออีกทั้งให้เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนสับสน เนื้อหาบางเกมมีความยาวมากเกินไป ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านเกมและสื่อคอมพิวเตอร์ ได้เสนอแนะให้ปรับปรุงให้มีการใส่ดนตรีประกอบเพื่อความน่าสนใจ การเคลื่อนไหวของตัวการ์ตูน การต่อวงจรไฟฟ้าให้ถูกต้อง และการให้คะแนนมีความชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาทำการปรับปรุงเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 5 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รอบที่ 2

รายการประเมิน	M	S	ระดับของคุณภาพ
1. เนื้อหาเกมคอมพิวเตอร์สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละเกม	4.40	0.54	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.40	0.54	ดี
4. ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
5. เนื้อหามีคำอธิบายที่ชัดเจน	4.80	0.44	ดีมาก
6. เนื้อหาที่น่าสนใจ เกมคอมพิวเตอร์มีความน่าสนใจ	4.80	0.44	ดีมาก
7. เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.77	0.21	ดีมาก

จากตาราง 5 สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าเกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพด้านเนื้อหา รอบที่ 2 โดยรวมมีคุณภาพระดับดีมาก โดยมีคุณภาพตามรายการประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก คือ เนื้อหาเกมคอมพิวเตอร์สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน เนื้อหามีคำอธิบายที่ชัดเจน เนื้อหาที่น่าสนใจ เกมคอมพิวเตอร์มีความน่าสนใจ เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ส่วนเรื่องความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละเกม ความถูกต้องของเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตาราง 6 ผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ รอบที่ 2

รายการประเมิน	M	S	ระดับของคุณภาพ
1. ส่วนนำของเกมคอมพิวเตอร์	4.57	0.54	ดีมาก
1.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้	4.60	0.54	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.60	0.54	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	4.60	0.54	ดีมาก
1.4 ความชัดเจนของตัวอักษรที่ต่าง ๆ บนพื้นหลัง	4.60	0.54	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม	4.40	0.54	ดี
1.6 ความสะดวกในการควบคุมการเล่น	4.60	0.54	ดีมาก
1.7 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม	4.40	0.54	ดี
1.8 ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพประกอบในเกม	4.60	0.54	ดีมาก
1.9 กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ	4.80	0.44	ดีมาก
2. การออกแบบระบบ	4.48	0.46	ดี
2.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเล่นเกม	4.60	0.54	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม	4.60	0.54	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบเกม	4.60	0.54	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบเกม	4.20	0.44	ดี
2.5 ความเหมาะสมในการใช้คีย์บอร์ด และเมาส์ในการบังคับทิศทางของตัวดำเนินเรื่องในเกม	4.40	0.54	ดี
2.6 ความเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.60	0.54	ดีมาก
2.7 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเกม	4.40	0.54	ดี
2.8 นักเรียนสามารถใช้เกมคอมพิวเตอร์ได้สะดวก	4.60	0.54	ดีมาก
2.9 ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรมในเกมโดยรวม	4.60	0.54	ดีมาก
2.10 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมหลังเล่นเกม	4.20	0.83	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.52	0.39	ดีมาก

จากตาราง 6 พบว่าผลการประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ มีความเห็นว่าเกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ โดยรวมมีคุณภาพระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในแต่ละด้านดังนี้ ส่วนนำของเกมคอมพิวเตอร์โดยรวมมีคุณภาพระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่อง ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรความชัดเจนของตัวอักษรสีต่างๆบนพื้นหลัง ความสะดวกในการควบคุมการเล่น ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพประกอบในเกม กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ อยู่ในระดับดีมาก ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ด้านการออกแบบระบบ โดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่อง ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบเกม ความเหมาะสมในการใช้คีย์บอร์ด และเมาส์ในการบังคับทิศทางของตัวดำเนินเรื่องในเกม ความต่อเนื่องของการนำเสนอเกม ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมหลังเล่นเกม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนเรื่อง ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเล่นเกม ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบเกม ความเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนสามารถใช้เกมคอมพิวเตอร์ได้สะดวก ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรมในเกมโดยรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ รอบที่ 2 ด้านเกมและสื่อคอมพิวเตอร์ ได้เสนอแนะให้ตรวจสอบคำผิด ปรับความดังของเสียงให้อยู่ในระดับเดียวกัน ปรับปรุงภาพให้ชัดเจน และเพิ่มภาพตัวอย่างประกอบคำอธิบายให้ครอบคลุม ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาทำการปรับปรุงเกมคอมพิวเตอร์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

2. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม

ตาราง 7 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2	1244.84	622.42	18.43**
ความคลาดเคลื่อน	42	1417.73	33.75	
รวม	44	2662.57		

จากตาราง 7 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ภายหลังการเรียนรู้จากการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 8 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายคู่ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

กลุ่มนักเรียน	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์		
	L (33.20)	M (38.33)	H (46.00)
L	-	5.13	12.80*
M		-	7.66*
H			-

จากตาราง 8 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง เมื่อใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลางเมื่อใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็น

3. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ตาราง 9 แสดงการเปรียบเทียบการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ก่อนและหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์

กลุ่มนักเรียน	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		Md	S	t
	M	S	M	S			
H	43.07	5.84	46.00	4.24	2.93	3.01	3.77**
M	33.46	7.31	38.33	6.45	4.86	3.60	5.23**
L	28.20	7.90	33.20	6.44	5.00	3.20	6.03**

จากตาราง 9 ปรากฏว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชา วิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำมีการเปลี่ยนแปลงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลางและนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูงตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกันเมื่อใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
4. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมที่มีคุณภาพ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ผลของการวิจัยเป็นข้อมูลให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์

3. เป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม สื่อการเรียนการสอน ในเนื้อหาอื่นๆ ให้สอดคล้องกับสังคมในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียน ชาย - หญิง ที่กำลังศึกษาในช่วงชั้น ที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี จำนวน 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละประมาณ 25 คน รวมทั้งสิ้น 75 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเรียนจากเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยแบ่งตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับสูง ปานกลาง ต่ำ กลุ่มละ 15 คน รวม 45 คน

ระยะเวลาในการทดลอง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ทำการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยทำการทดลอง 12 วันๆละ 20 นาที จำนวน 12 ครั้ง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาและเกมต่างๆ เป็นเนื้อหาอยู่ในหนังสือสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสร้างในรูปแบบเกมต่างๆ กัน โดยมีเนื้อหาทั้งหมด 8 เรื่อง ดังต่อไปนี้

- เรื่องที่ 1 ความยืดหยุ่น
- เรื่องที่ 2 ความแข็ง
- เรื่องที่ 3 ความเหนียว
- เรื่องที่ 4 การนำความร้อน
- เรื่องที่ 5 การนำไฟฟ้า
- เรื่องที่ 6 ความหนาแน่น
- เรื่องที่ 7 การใช้ประโยชน์จากวัสดุ
- เรื่องที่ 8 ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ
2. แบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
2. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยหาความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ
3. ออกแบบและผลิตเกมคอมพิวเตอร์ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์และด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพ นำมาวิเคราะห์ผลด้วยค่าเฉลี่ย นำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป
4. การทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 4.1 แจกนักเรียนแต่ละกลุ่มทราบ วัน เวลา สถานที่เรียน
 - 4.2 การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง/คน ทดลองโดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 23 คน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 22 คน รวมนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม 45 คน
 - 4.3 ระยะเวลาทดลอง 12 วันๆละ 20 นาที คือคาบเรียนที่ 1 ตั้งแต่เวลา 8.30 - 9.30 น. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาจากเกมคอมพิวเตอร์ตามตารางเรียนที่กำหนด จำนวน 12 ครั้ง
5. วิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนไปวิเคราะห์ผลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
2. เปรียบเทียบตัวแปรด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มโดยใช้ ANOVA
3. เปรียบเทียบตัวแปรด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ภายในกลุ่มโดยใช้ t-test สำหรับ dependent sample

สรุปผลการวิจัย

1. ได้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เกมที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดีมาก

2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ปานกลางและต่ำ ภายหลังการเรียนรู้จากการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง เมื่อใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลางเมื่อใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่มีความแตกต่างกันกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ภายหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของ วัสดุมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชา วิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำมีการเปลี่ยนแปลงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูงตามลำดับ

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ และเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ก่อนและหลังการทดลอง ใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ผลการวิจัย พบว่า

1. การสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุจำนวน 6 เกม มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการ อย่างเป็นขั้นตอน โดยศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แล้วนำมาวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเนื้อหา และสร้างขึ้น โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash Mx ที่มีการเล่นโต้ตอบกันระหว่างผู้เล่นกับเครื่อง คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีผลย้อนกลับทันทีในแต่ละครั้งของการเล่น นักเรียนได้เลือกและลงมือเล่น

จากนั้นนำเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ 3 ท่าน ประเมินคุณภาพรอบที่ 1 ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่าเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์มีคุณภาพระดับ ดี มีข้อแก้ไขในส่วนของการคำถามที่ใช้ถาม เพลงประกอบ ภาพไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงทำการแก้ไขข้อบกพร่อง เมื่อแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 5 ท่านและด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์ 5 ท่าน ตรวจสอบและประเมินรอบที่ 2 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่าเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์มีคุณภาพระดับ ดี ถึงดีมาก ตามรายการประเมิน ขั้นตอนดังกล่าวสอดคล้องกับ เยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง ได้กล่าวถึงการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาประเภท คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกรมวิชาการ ไว้ว่า มีองค์ประกอบหลักที่ใช้เป็นมาตรฐานการตรวจ ประเมินคุณภาพ คือ ส่วนนำของบทเรียนสร้างความสนใจ เนื้อหาสาระของบทเรียนสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน การออกแบบ มีกลยุทธ์ การถ่ายทอด เนื้อหาน่าสนใจ มีการออกแบบหน้าจอประกอบด้วย ภาพ สี ตัวอักษร เสียงดนตรี ชัดเจนมีความเหมาะสม บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียนอย่าง สม่่าเสมอ มีการให้ผลป้อนกลับที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน และจากการทดลองพบปัญหาในการใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้การฟังเสียงจากลำโพง ทำให้เกิดเสียง รบกวนกัน นักเรียนเกิดความสับสนและไม่มีสมาธิในการเรียน ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาจากการ ทดลองโดยการจัดหาหูฟังให้นักเรียนได้ฟัง ทำให้การทดลองไม่มีเสียงรบกวนซึ่งหากการ นำเสนอในส่วนนี้ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้เวลาอย่างเต็มที่ในการเล่นเกมน เพราะจะต้องเสียเวลาในการพยายามแก้ปัญหาอื่นๆ แทน เช่น ปัญหาการควบคุมบทเรียน

การเรียนรู้โดยเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถเลือกเล่น เกมใดก่อนก็ได้ ตามความสนใจของผู้เรียน แต่ละเกมจะสอดแทรกเนื้อหาของเรื่อง วัสดุและ สมบัติของวัสดุไว้ ด้วยการสร้างสถานการณ์จากตัวการ์ตูนที่ดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการกระตุ้นทำ ให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย และได้เรียนรู้ไปในตัว เมื่อ

2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลางและต่ำ แต่นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ ไม่มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของบุษยมาศ ทองหล่อ(2547:71) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ต่างกันพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ในการแสวงหาความรู้ด้านทักษะต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม จึงทำให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงไปด้วย เช่นเดียวกับธาริณี เจียรวิริยะ (2531:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีส่วนส่งเสริมผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ ตามการรับรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูง พบว่าพฤติกรรมการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพฤติกรรมการเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีพฤติกรรมในการเรียนดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และเมื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขพฤติกรรมในการเรียนให้ดีขึ้นแล้วจะทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย และลุมมิส (2000 อ้างถึงใน พรพจน์ เพ็ชรทวีพรเดช, 2547) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนโดยเปรียบเทียบกับลักษณะพฤติกรรมการเรียนของ LASSI โดยการศึกษาได้หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนของนักเรียนแต่ละคน และวิธีการเรียนวิชาวิจัยโดยการศึกษาค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบสำรวจ LASSI วัดรูปแบบการเรียน 10 ด้าน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนของแบบสำรวจ LASSI มีความสัมพันธ์กับคะแนนเก็บในชั้นเรียน และเกรดตอนสอบปลายภาค ซึ่งปัจจัยของพฤติกรรมการเรียนที่มีความสัมพันธ์กับวิธีการเรียนของนักเรียนมากที่สุดคือ การจัดการเวลาในการเรียน และการใช้เทคนิคช่วยเหลือในการเรียน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเกรดตอนสอบปลายภาคมากที่สุด ประกอบกับถนัดอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 46-47) ได้กล่าวว่าการมีปฏิสัมพันธ์โดยการโต้ตอบ พร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอ และมีการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนทันทีจะทำให้เกิดการเรียนรู้ เช่น เมื่อเด็กใช้เมาท์คลิกเลือกภาพได้ถูกต้อง

3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อเสริม วิชา วิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำมีการเปลี่ยนแปลงทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลางและนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทาง วิทยาศาสตร์สูงตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทาง วิทยาศาสตร์ต่ำมีพื้นฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ เมื่อใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็น สื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ที่มีรูปแบบการนำเสนอที่แปลกใหม่แตกต่างจากการเรียนตามปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียนสามารถเล่นเข้าไปเข้ามาเพื่อเป็นการทบทวน ในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ ส่งผลให้นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำมี การฝึกฝนและเรียนรู้จนเกิดความรู้ความเข้าใจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับแรกและนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ สูงและนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลางมีพื้นฐานของทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงซึ่งส่งผลให้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับบันทึกดา ด้วงอวัม (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและ พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์กับวิธีการอนุรักษพืชของเด็ก ปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า วิธีการอนุรักษพืชของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการ ทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 เช่นเดียวกับสุวรรณ ยวงวิชย์ (2545 : 66-69) ได้ศึกษาทักษะการคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนอนุบาลในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุผลนักเรียนอนุบาลชั้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างและการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ต้องเปิดโอกาสให้เด็กมีอิสระในการเลือกและเล่นด้วยตนเอง โดยการลองผิดลองถูก และได้เล่นซ้ำไปซ้ำมา ให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และได้ผลตอบกลับในทันที มีความสนุกสนานท้าทาย นำเสนอภาพและเสียงให้สอดคล้องกับวัยและความสนใจ เป็นเกมที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป ทั้งนี้ต้องตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ให้เกิดกับตัวเด็ก

2. เนื่องจากเกมคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ในด้านความสามารถ สติปัญญา ความสนใจ บุคลิกภาพ และอารมณ์ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

3. การนำเกมคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการสอนเด็กระดับประถมศึกษา ควรมีการเตรียมบุคลากรในการควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยในชั้นเรียน และคอยให้คำแนะนำในการใช้คอมพิวเตอร์แก่เด็กที่ไม่มีความชำนาญ พร้อมทั้งการจัดห้องเรียน และอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาและสามารถควบคุมการเรียนได้

4. การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอเนื้อหาวิชาหรือบทเรียนไปสู่ผู้เรียน จึงต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญหลายๆ ด้าน ครูผู้สอนควรมีการพัฒนาบทบาทให้เป็นผู้ผลิตสื่อการสอนด้วย กล่าวคือ ควรมีความรู้ในด้านเทคโนโลยี เพราะครูผู้สอนมีความรู้ในวิชานั้นๆ เป็นอย่างดี เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ให้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. จากการวิจัยพบว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อที่สามารถใช้ในการสอนซ่อมเสริมกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำได้เป็นอย่างดี ควรมีการส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นสื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ควรมีการศึกษาผลของการใช้เกมคอมพิวเตอร์ วิชาวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ความคิดเชิงเหตุผล เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ.(2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภา.
- _____. (2544). ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ
กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ:
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- จิรพรรณ ทะเขียว. (2543). การเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุด กิจกรรม
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดำรง ตาแจ่ม. (2531). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
ที่ 4 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกม
ประกอบเนื้อหา.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง.(2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธาริณี เจียรวัฒน์.(2531).พฤติกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์
ตามการรับรู้ของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์สูง.วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต.(มัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.
- เนตร หงส์ไกรเลิศ. (2545). ผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มี
สมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ด.
(โสตทัศนศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.
- น้ำค้าง แสงสว่าง.(2542).ผลการเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้ ที่มีต่อความรู้ในการใช้
ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ของนักเรียนพยาบาล.วิทยานิพนธ์
พย.ม. (การพยาบาลศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.
- นันทิดา ดั่งอ่วม.(2547).การศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วย
พฤกษศาสตร์กับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษา
ปฐมวัย).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

- เนื่อทอง นายเี. (2544). ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- บุญชู บุญลิขิตศิริ. (2548). ผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบุคลากรศูนย์ฝึกอบรมและ ควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี.(2537).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- บุรณะ สมชัย.(ม.ป.ป.).การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เม็ดทราย พรินติ้ง.
- บุษยมาศ ทองหล่อ.(2547). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ต่างกัน.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- พจน์ สะเพียรชัย (2517). พัฒนาการวัดผล.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญพัฒน์.
- พรพจน์ เพ็ชรทวีพรเดช.(2547).ปัจจัยด้านพฤติกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ.สารนิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาพัฒนาการ).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- เยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง. (2544). “การประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรมวิชาการ”, ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.(2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- _____. (2539).เทคนิควัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- วงศ์กร ภูทองและอลงกต ศรีเสน.(2547).แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (2545 - 2549). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เดอะบุคส์ จำกัด.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

- วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.เจ.พรินติ้ง.
- ศิริพร หัตถา. (2538). ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การเสริมแรงด้วยเกมคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษเรื่องการใช้บุพพทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษต่ำ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ศศิเกษม ทองยงค์และลีลา สิมานุเคราะห์ (2524). วิธีการสอนวิทยาศาสตร์สรุปเนื้อหาตามหลักสูตรใหม่ 2522. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). หลักสูตรกลุ่มวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์กลางคณาจารย์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ศูนย์กลางคณาจารย์.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- สมศักดิ์ – อรุณี และคณะ. (2547). สื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชย์ จำกัด.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี : ครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2529, มกราคม - มีนาคม). "เกมคอมพิวเตอร์ จุดเด่นที่น่าสนใจแบบ," วารสารครุศาสตร์. 14(3) : 14 – 25.
- สุขเกษม อยุโด. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปศึกษาถ่าย ระดับปริญญาตรี. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวคนธ์ เย็นจะบก. (2542). การวิจัยเชิงปฏิบัติ : ผลการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาเป็นกลุ่มที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุวรรณ ยวงนิชัย.(2545).การศึกษาทักษะการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนหุนวทในระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะ. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม.

(การศึกษาพิเศษ).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

สุรางค์ สากร. (2537).พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต :วิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2540).ความสามารถในการแข่งขันระดับชาติ พ.ศ
2540..: *The world Competitiveness yearbook* /สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ, (ผู้วิเคราะห์และเขียนรายงาน,เพ็ญจันทร์ นครินทร์) .กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุ
สภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2543).ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำรวจโลกมหัศจรรย์.เรียนรู้เรื่องสาร เล่ม 1ตอน การจำแนกประเภทสาร และ การทดสอบ.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หิงห้อย.

สำรวจโลกมหัศจรรย์.เรียนรู้เรื่องสาร เล่ม 2 ตอน การเปลี่ยนแปลงและการแยกตัวของสาร.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หิงห้อย.

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2542,ธันวาคม). คอมพิวเตอร์การสอน. สารานุกรมศึกษาศาสตร์.
(ฉบับเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในวโรกาสมหามงคลเฉลิมพระ
ชนมพรรษา 6 รอบ) หน้า 244 - 249. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

_____. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทกราฟ
แมนเพรส จำกัด.

อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. (2540). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้
คอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอนุบาล. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อำนาจ ดอกบัว.(2543).การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พืช ในกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. รายงานการศึกษาอิสระ ศษ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

เอษณะ สัจจสวัสดิ์.(2538).ผลของเกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.ปรินญาณพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ :
บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

Alessi, S. & Trollip, S. (1985). *Computer based instruction : Methods and
development*. New Jersey : Prentice – Hall.

_____. (1991). *Computer Based Instruction : Methods and Development* 2nd ed .
Englewood Cliffs, pp. 274 – 278. New York: Prentice Hall.

- Alessi, M. S. and Trollip, R. S. (2001). *Multimedia for Learning ; Methods and Development*.
3rd ed . Boston: Allyn and Bacon.
- Belland, J ; C; (1985). *Is the self – paced* instruction program via microcomputer based instruction the most effective method of addressing individual learning difference? *Educational Communications & Technology* 32 : 41 – 49.
- Borg, Walter R.; & Gall, Meredith D.(1979). *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman.
- Espich, James E.; & Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials: A Handbook for Program Writers*. Belmont, pp. 75 – 79. California: Fearon Publishers.
- Malone, T.W.(1981). *Towards a theory of intrinsically motivating instruction*. Cognitive Science.
- _____. (1981 b). *What makes computer games fun ?* Byte 6 ; 258 – 277 .
- _____. (1986, December). "What makes Things Fun to Learn ? : A Study of Intrinsically Motivating Computer Games," *Cognitive and Instruction Science Series*. CIS -7 Palo Alto Research Center, Palo Alto, California.
- Micheal, K. S. (1997). Beyond Entertainment : Using Interactive Games in Web based Instruction. *Journal of Instruction Delivery System*. 11(2): 12-18.
- Prensky, M.(2001). *Digital Game-based learning*. New York : McGraw-Hill.
- Reiser . R . A. (1984). Reducing Student Procrastination in a Personalized System of Instruction Course. *Educational Communications and Technology Journal* 32 : 41 – 49.
- Wittrock, M , C ,(1979) .The Cognitive Movement in Instruction. *Educational Researcher* 8 : 5 - 11.
- Vernon, T. (1998). *Childen 's Performance on Computer Games Audiometry Versus Munual Audiometry*. *Dissertation Abstracts* : San Jose State University.
- Scharmann, Lawrence C.(1989, November). "Development Influences of Science Process Skill Instruction," *Journal of Research in Science Teaching*. 26 (2) : 715 – 726.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	0.67	0.44	26	0.67	0.59	51	0.63	0.44
2	0.31	0.26	27	0.48	0.52	52	0.57	0.26
3	0.69	0.33	28	0.37	0.44	53	0.52	0.44
4	0.39	0.41	29	0.52	0.44	54	0.65	0.26
5	0.74	0.37	30	0.30	0.44	55	0.44	0.37
6	0.48	0.22	31	0.74	0.37	56	0.74	0.44
7	0.65	0.56	32	0.63	0.37	57	0.67	0.37
8	0.41	0.22	33	0.67	0.22	58	0.65	0.56
9	0.78	0.30	34	0.48	0.52	59	0.61	0.41
10	0.61	0.56	35	0.54	0.41	60	0.50	0.26
11	0.70	0.44	36	0.69	0.48			
12	0.67	0.22	37	0.43	0.33			
13	0.78	0.37	38	0.46	0.33			
14	0.76	0.41	39	0.44	0.52			
15	0.72	0.56	40	0.57	0.48			
16	0.37	0.30	41	0.74	0.44			
17	0.72	0.41	42	0.69	0.48			
18	0.74	0.22	43	0.72	0.33			
19	0.50	0.33	44	0.39	0.26			
20	0.44	0.30	45	0.67	0.30			
21	0.54	0.26	46	0.52	0.52			
22	0.65	0.70	47	0.80	0.33			
23	0.78	0.44	48	0.44	0.30			
24	0.34	0.22	49	0.41	0.30			
25	0.67	0.52	50	0.70	0.44			

- ค่าความเชื่อมั่น 0.81

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.5)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด
ลงในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใดๆ ลงบน
แบบทดสอบชุดนี้

1. วัสดุใดที่ทำมาจากพลาสติก

ก. กรรไกร ตะกร้า

ค. ภาพแขวน พัด

ข. ผ้า màn ตู้เสื้อผ้า

ง. ตะกร้า พัด

2. วัสดุใดที่ยืดหยุ่นได้

ก. ยางลบ

ค. กางเกง

ข. ฟองน้ำ

ง. ถูกทุกข้อ

3. วัสดุใดที่ยืดหยุ่นไม่ได้

ก. ยางลบ

ค. ปากกา

ข. ฟองน้ำ

ง. ยาง

4. จากภาพ วัสดุที่ใช้ตัดกระดาษได้คือวัสดุชนิดใด



ก. เงิน

ค. พลอย

ข. เพชร

ง. ทองคำ

5. เมื่อนำเหรียญ 10 บาทมาขูดที่วัสดุในภาพจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. กระดิกน้ำไม่มีรอย ค. กระดิกน้ำมีเป็นรู
ข. กระดิกน้ำเป็นรอย ง. ถูกทุกข้อ

6. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. เส้นเอ็นร้อยดวงทรายจะขาดก่อนเส้นด้ายร้อยด้วยดวงทราย
ข. เส้นด้ายร้อยด้วยดวงทรายจะขาดก่อนเส้นเอ็นร้อยดวงทราย
ค. เส้นเอ็นร้อยด้วยดวงทรายจะยืดออกเท่ากับเส้นด้ายร้อยด้วยทราย
ง. เส้นด้ายร้อยด้วยดวงทรายยืดออกมากกว่าเส้นเอ็นร้อยด้วยดวงทราย

7. วัสดุใดมีความเหนียวมากที่สุด

- ก. เส้นไหม ค. เส้นเอ็น
ข. เส้นด้าย ง. เส้นผม

8. คำชี้แจง : ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 -9

ภาพใดแสดงถึงการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการขยายตัวของโลหะเมื่อได้รับความร้อน



ก



ข



ค

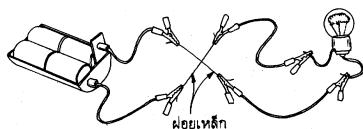


ง

9. ภาพวัสดุในข้อใดที่จะเสียหายอย่างรวดเร็วเมื่อปล่อยให้ยู่กลางแจ้งแดดร้อน

- ก. ข้อ ก ค. ข้อ ค
ข. ข้อ ข ง. ข้อ ง

10. จากภาพ วัตถุชนิดใดเป็นตัวนำไฟฟ้า



- ก. ถ่านไฟฉาย ค. ฝอยเหล็ก
ข. พลาสติก ง. ไม้

11. วัสดุ 2 กลุ่มต่อไปนี้ แบ่งกลุ่มโดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

- ค. รอยชูดบนวัสดุ, ขนาดของรอยบนวัสดุ
 ง. รูปร่างของรอยบนวัสดุ, รอยบุ๋มบนวัสดุ

15. ข้อใดจัดอยู่ในจำพวกเดียวกันกับภาพที่กำหนด

เหล็ก เพชร ไม้

- ก. อิฐ ค. ห่วงยาง
 ข. ฟองน้ำ ง. ก้านกล้วย

16. วัสดุในข้อใดไม่มีสมบัติของวัสดุที่มีความเหนียว

- ก. เชือกฟาง ค. เส้นเอ็น
 ข. ดินน้ำมัน ง. ดินทราย

17. ข้อใดไม่เข้าพวก

- ก. เส้นเอ็น ค. ดินน้ำมัน
 ข. กระดาษ ง. ถูพลาสติก

18. ภาพใดเป็นฉนวนความร้อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับภาพที่กำหนด

ดินสอ ดินเหนียว กระดาษ

- ก. ห่วงยาง ค. ปิ่นโตอะลูมิเนียม
 ข. ทองคำแท่ง ง. ช้อนอะลูมิเนียม

19. นักเรียนจงเลือกภาพที่ไม่เข้าพวก



20. วัสดุในข้อใดที่ไม่เข้าพวก

- ก. ลวด ค. เหล็ก
 ข. แก้ว ง. ทองแดง

21. หนูแหวนเป็นนักยิมนาสติกของโรงเรียน เวลาซ้อมหนูแหวนจะซ้อมที่โรงยิมที่มีเบาะนุ่มรองรับสรุปได้ว่าอย่างไร

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| ก. เบาะนุ่มมีคุณสมบัติความเหนียว | ค. เบาะนุ่มมีคุณสมบัติยืดหยุ่น |
| ข. เบาะนุ่มมีคุณสมบัติกันความร้อน | ง. เบาะนุ่มมีคุณสมบัติแข็งแรง |

22. กาละแมร์กำลังบีบฟองน้ำล้างจานเพื่อให้น้ำในฟองน้ำออก เมื่อกาละแมร์ปล่อยมือที่บีบฟองน้ำปรากฏว่าฟองน้ำกลับคืนสู่สภาพเดิม สรุปได้ว่า

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ก. ฟองน้ำมีความยืดหยุ่น | ค. ฟองน้ำมีความเปราะ |
| ข. ฟองน้ำมีความเหนียว | ง. ฟองน้ำติดสปริง |

23. นีน่ามีลูกขนไก่อยู่ 1 ลูก แต่นีน่าไม่รู้จะใช้ไม้ไหนตีลูกขนไก่ระหว่าง ไม้เทนนิสและไม้แบดมินตัน ฉะนั้น

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| ก. นีน่าใช้ไม้ทั้ง 2 ตีลูกขนไก่ | ค. นีน่าจึงใช้ไม้เทนนิส |
| ข. นีน่าจึงใช้ไม้แบดมินตัน | ง. ยังสรุปไม่ได้ |

24. คำชี้แจง ให้เรียงข้อความที่กำหนดให้นี้ ให้ได้ความสมบูรณ์ตามหลักภาษา โดยตอบจากตัวเลือกที่ให้ไว้ดังนี้

1. เซ็น เหล็ก เพชร
2. มีความทนทาน
3. ทำมีด เครื่องมือตัดกระดูก
4. และไม้ อีฐ ก่อสร้างบ้าน
5. ของแข็ง

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ก. 4 – 1 – 5 – 2 – 3 | ค. 4 – 1 – 2 – 3 – 5 |
| ข. 5 – 1 – 2 – 3 – 4 | ง. 5 – 2 – 1 – 3 – 4 |

25. พายุตัดกระดูกเป็นรูปดาวโดยใช้เพชรตัด สรุปได้ว่า

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ก. เพชรมีความละเอียด | ค. เพชรมีความแข็ง |
| ข. เพชรมีความเปราะ | ง. ยังสรุปไม่ได้ |

26. เมื่อออกแรงดึงเชือกฟางและเชือกกล้วยที่มีขนาดและความยาวเท่ากัน ปรากฏว่าเชือกกล้วยขาดก่อนเชือกฟาง สรุปได้ว่าอย่างไร

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ก. เชือกกล้วยมีความเหนียว | ค. เชือกกล้วยมีความเปราะ |
| ข. เชือกฟางมีความเหนียว | ง. เชือกฟางมีความเปราะ |

27. แม่คำใส่ส้ม 10 ลูกใส่ถุงพลาสติกและถุงกระดาษเท่าๆ กัน แต่เมื่อถือไม่นานถุงกระดาษขาดสรุปได้ว่า

- | |
|----------------------------------|
| ก. ถุงพลาสติกใบใหญ่กว่าถุงกระดาษ |
| ข. ถุงกระดาษใบใหญ่กว่าถุงพลาสติก |

- ค. ถูกระดามีความเหนียว
 ง. ถูพลาสติกมีความเหนียว
28. ไข่ตุ๋นสุกด้วยไอน้ำ สรุปได้ว่า
 ก. ไอน้ำพาความร้อนทำให้ไข่สุก
 ค. ไอน้ำนำความร้อน
 ข. ไอน้ำแผ่รังสีทำให้ไข่สุก
 ง. ยังสรุปไม่ได้
29. ลูกปิงปองนุบเมื่อนำไปใส่ในน้ำร้อนและลูกโป่งแตกเมื่อตากแดด สรุปได้ว่า
 ก. ลูกปิงปองมีขนาดเล็กกว่าลูกโป่ง
 ข. ลูกโป่งมีอากาศมากกว่าลูกปิงปอง
 ค. อากาศภายในลูกปิงปองและลูกโป่งขยายตัว
 ง. อากาศภายในลูกโป่งหดตัวเพราะโดนความร้อน
30. เมื่อนำขวดน้ำอัดลมที่ยังไม่ได้เปิดฝาไปวางไว้กลางแดดเป็นเวลานาน พบว่าขวดเกิดการระเบิด สรุปได้ว่า
 ก. ก๊าซที่อยู่ในขวดมีการหดตัวเมื่อโดนลม
 ข. ก๊าซที่อยู่ในขวดมีการขยายตัวเมื่อโดนลม
 ค. ก๊าซที่อยู่ในขวดมีการหดตัวเมื่อโดนความร้อน
 ง. ก๊าซที่อยู่ในขวดมีการขยายตัวเมื่อโดนความร้อน

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชีรบุญฤทธิ์ ควรรหาเวชสิทธิ์
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิลาศ เกื้อมี
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์ ดร. ขวัญหญิง ศรีประเสริฐ
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ครูประสิทธิ์ โมงใส
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกุดน้ำใส (๓ พระครูอนุสรณ์)
2. ครูทัศนียาพร ครูเกษตร
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจตุรวิทยานุกูล
3. ครูนคร พลศรี
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวังเสมา (พินิจอนุสรณ์)
4. ครูทรัพย์ สุขทัศนาสกุล
ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านพลับ (มีราษฎร์บำรุง)
5. ครูณงลักษณ์ สัญญิยานนท์
ครูชำนาญการ โรงเรียนโนนศรี (ลูกอินทร์ประชาสรรค์)

ที่ ศธ 0519.12/5๓4๖



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

1๔ กันยายน 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี

เนื่องด้วย นางสาวศรัญญา ผาเป้า นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 119 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ จำนวน 3 ชุด คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล ในระหว่างเดือนกันยายน 2550

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวศรัญญา ผาเป้า ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089-0684-334

ที่ ศธ 0519.12/๖๖๔ ๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

5 มีนาคม 2551

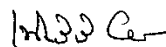
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี

เนื่องด้วย นางสาวศรัญญา ผาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้สถานที่ เพื่อทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ วิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน และ ทำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในระหว่างเดือนมีนาคม 2551

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวศรัญญา ผาแก้ว ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089-0684-334



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5646 , 5731

ที่ ศธ 0519.12/๐๑๕๐

วันที่ ๒๑ มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวศรัณญา ผาเป้า นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิลิขิตา เจริญวนิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาส เกื้อมี, ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคนเพชร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรรหาเวชชัย, อาจารย์ขวัญหญิง ศรีประเสริฐ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชา วิทยาศาสตร์ (ด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศรัณญา ผาเป้า และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

1๗๖๖ G-

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเสนากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0519.12/๑๙๖1

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๒๙ มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกุดน้ำใส

เนื่องด้วย นางสาวศรัณญา ผาเป้า นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ครูประสิทธิ์ ไม่่งใส เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศรัณญา ผาเป้า และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-6495063 , 02-6641000 ต่อ 5731 , 5646

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรทัศน์มือถือ 089-0684334



ที่ ศธ 0519.12/๐๙๖๘

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๒๑ มกราคม 2551

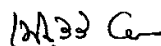
เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโนนศรี (ลูกอินทร์ประชาสรรค์)

เนื่องด้วย นางสาวสรัญญา ผาเป้า นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ คุณณรงค์ ฉันทิยานนท์ เป็น ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสรัญญา ผาเป้า และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเชษฐกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-6495063, 02-6641000 ต่อ 5731, 5646

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์มือถือ 089-0684334



ที่ ศธ 0519.12/๐๙๖3

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๒๑ มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวังเสมา (พินิจนุสรณ์)

เนื่องด้วย นางสาวศรัณญา ผาเป้า นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ คุณกร พลศรี เป็นผู้ช่วยควบคุม ตรวจสอบเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศรัณญา ผาเป้า และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-6495063 , 02-6641000 ต่อ 5731 , 5646

หมายเหตุ: สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัทพ์มือถือ 089-0684334



ที่ ศธ 0519.12/๐๑๖๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๒๙ มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจตุรวิทย์วิทยานุกูล

เนื่องด้วย นางสาวศรัณญา ผาเป้า นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ครูทัศนียาพร ครูเกษกร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชิญฯ ให้ นางสาวศรัณญา ผาเป้า และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

๒๙/๑๓ C

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-6495063, 02-6641000 ต่อ 5731, 5646

หมายเหตุ: สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์มือถือ 089-0684334



ที่ ศธ 0519.12/๐๑๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุภูมิวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๑๑ มกราคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านพลับ (มีราบ้าง)

เนื่องด้วย นางสาวศรัณญา ผาเป้า นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ครูทรัพย์ สุขทัศนาสกุล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศรัณญา ผาเป้า และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

1๘๑๑๑

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-6495063 , 02-6641000 ต่อ 5731, 5646

หมายเหตุ: สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพทมือถือ 089-0684334

ที่ ศธ 0519.12/ 4762



มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตย
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

11 กรกฎาคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นกรรมการเพิ่มเติมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพัตรา ศรีสุวรรณ

เนื่องด้วย นางสาวศรัญญา ผาเป้า นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ได้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน” ได้รับอนุมัติให้สอบปากเปล่า ปริญญานิพนธ์ ในวันที่ 30 กรกฎาคม 2551 เวลา 9.00 น. ณ ห้อง 12-803 ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาเห็นว่าท่าน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าว เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญเป็นกรรมการเพิ่มเติมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ของนิสิตผู้นี้ ตามวัน เวลา และ สถานที่ดังกล่าว

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2258-4119, 0-2649-5067

โทรสาร. 0-2258-4119

ภาคผนวก ค
แบบประเมินเกมคอมพิวเตอร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านสื่อและเกมคอมพิวเตอร์)

คำชี้แจง

เกมคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด กรุณาทำเครื่องหมาย
 ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมิน

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = ต้องปรับปรุง 1 = ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำของเกมคอมพิวเตอร์					
1.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้					
1.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
1.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร					
1.4 ความชัดเจนของตัวอักษรสีต่างๆบนพื้นหลัง					
1.5 ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม					
1.6 ความสะดวกในการควบคุมการเล่น					
1.7 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม					
1.8 ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพประกอบในเกม					
1.9 กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ					
2. การออกแบบระบบ					
2.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเล่น					
2.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.3 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบเกม					
2.4 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบเกม					
2.5 ความเหมาะสมในการใช้คีย์บอร์ด และเมาส์ใน การบังคับทิศทางของตัวดำเนินเรื่องในเกม					
2.6 ความเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล					
2.7 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเกม					
2.8 นักเรียนสามารถใช้เกมคอมพิวเตอร์ได้สะดวก					
2.9 ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรมในเกมโดยรวม					
2.10 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมหลังเล่นเกม					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

แบบประเมินเกมคอมพิวเตอร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อุตสาหกรรม)

คำชี้แจง

เกมคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมิน

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = ต้องปรับปรุง 1 = ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาเกมคอมพิวเตอร์สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์					
1.2 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละ เกม					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของ ผู้เรียน					
1.5 เนื้อหามีคำอธิบายที่ชัดเจน					
1.6 เนื้อหาที่น่าสนใจทำเกมคอมพิวเตอร์มี ความน่าสนใจ					
1.7 เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

เกมผจญภัย



เกมปราสาทเด็งดิง



อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง

2. เกมที่บรรจุลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถอธิบายถึงความแตกต่างของความเหนียวและความยืดหยุ่นได้

2. นักเรียนนำเสนอสมบัติความเหนียวและความยืดหยุ่นของวัสดุ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

3. นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และ

ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล

4. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

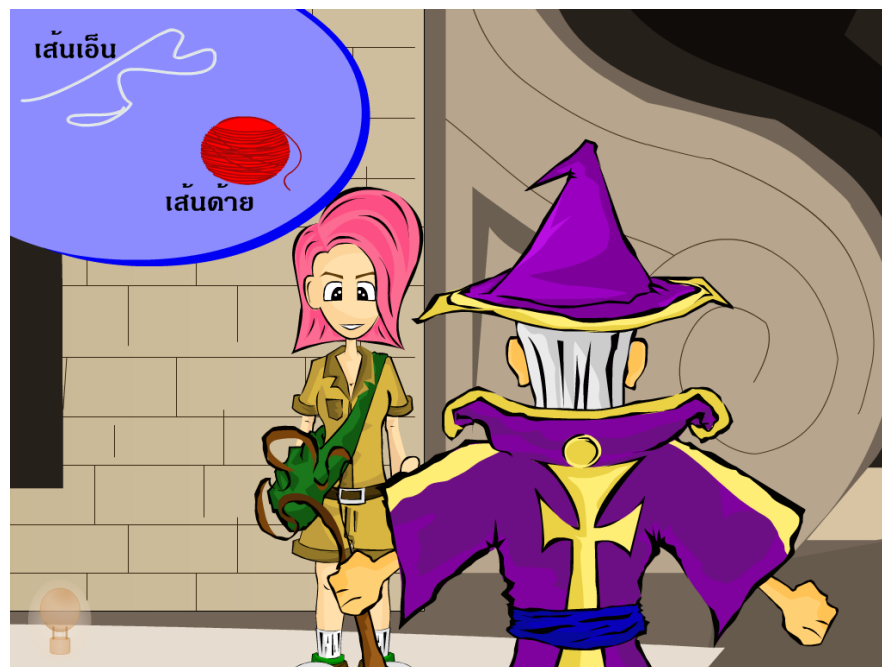
จำนวนผู้เล่น

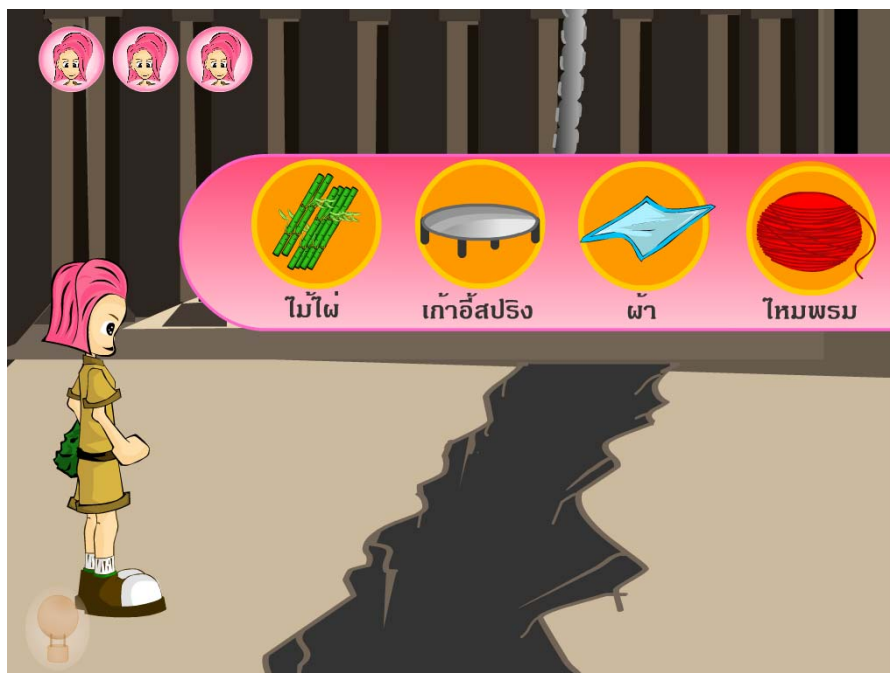
1 คนต่อ 1 เครื่อง

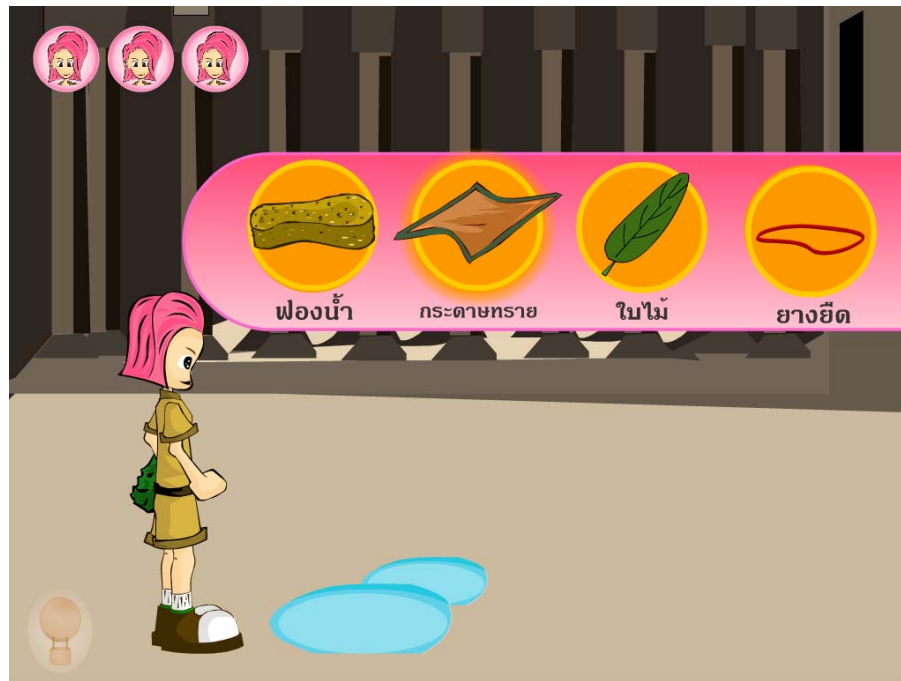
วิธีการเล่นเกม

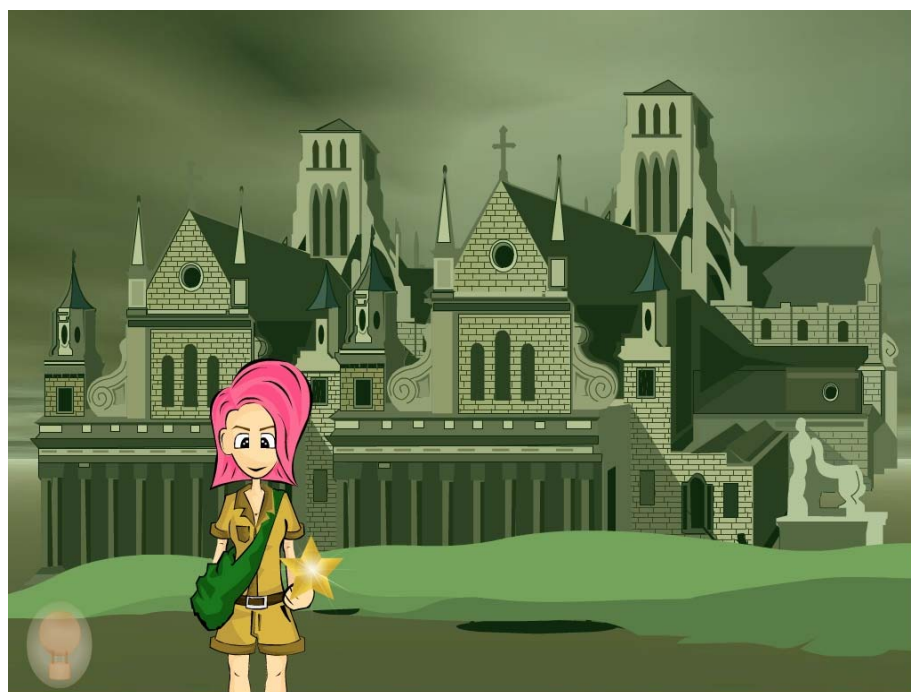
ให้นักเรียน คลิกเลือกที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้และผ่านอุปสรรคต่างๆ ไปได้ด้วยดี แต่ถ้าเลือกผิดและไม่สามารถผ่านด่านนั้นได้ ผู้เล่นก็ต้องเสียตัวเล่นไป 1 ตัว แต่เลือกวัสดุผิดครบ 3 ครั้ง ผู้เล่นต้องเริ่มเล่นเกมใหม่











เกมป่าดงดิบ



- อุปกรณ์** 1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
2. เกมที่บรรจุลงในเครื่องคอมพิวเตอร์
- จุดประสงค์** 1. นักเรียนสามารถนำประโยชน์ของวัสดุชนิดต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถตอบคำถามถึงประโยชน์ของวัสดุได้
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล
4. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน
- จำนวนผู้เล่น** 1 คนต่อ 1 เครื่อง
- วิธีการเล่นเกม** ให้นักเรียน คลิกเลือกชื่อวัสดุให้ตรงกับสิ่งของตามที่กำหนดให้ได้ 10 ข้อขึ้นไป ถ้าทำคะแนนไม่ถึง 10 ข้อจะต้องเสียตัวเล่นไปครั้งละ 1 ตัว แต่ทำคะแนนไม่ถึง 10 ข้อ และเสียตัวเล่นไป 3 ตัว ผู้เล่นก็ต้องเริ่มเล่นด่านนี้ใหม่









เกมวาทะรักษารักษ์



อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
2. เกมที่บรรจุลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถอธิบายถึงความเหมือนและความแตกต่างของวัสดุได้
2. นักเรียนสามารถแบ่งแยกสถานะของวัสดุแต่ละชนิดได้
3. นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และ

ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล

4. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

จำนวนผู้เล่น

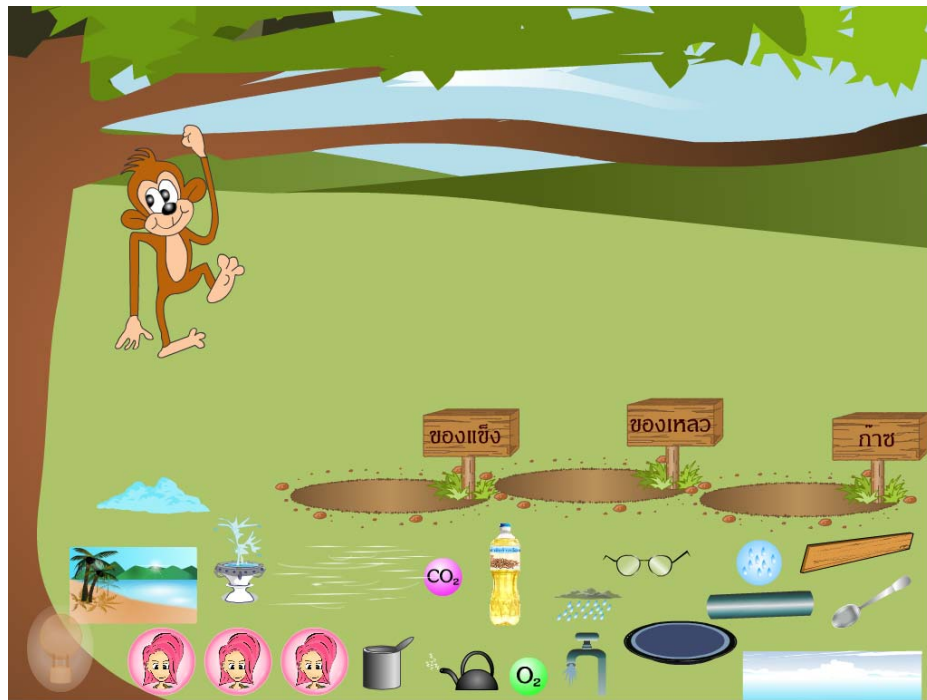
1 คนต่อ 1 เครื่อง

วิธีการเล่นเกม

ให้นักเรียน มีหลุมอยู่ 3 หลุม ซึ่งแต่ละหลุมจะมีป้ายชื่อ ซึ่งผู้เล่นจะต้องนำเมล็ดไปจับที่วัสดุนั้นๆ แล้วนำไปหย่อนลงในหลุมที่เป็นสถานะของวัสดุชิ้นนั้นให้ถูกต้อง แต่ถ้าหย่อนผิด สิ่งที่จะช่วยให้กำลังใจอยู่บนกิ่งไม้ก็จะตกลงมา พร้อมทั้งต้องเสียตัวเล่นไปอีก 1 ตัว และถ้าตอบผิดไป 3 ครั้ง ก็ต้องเริ่มเล่นเกมนี้ใหม่







เกมถ้ำเหมืองแร่



อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
2. เกมที่บรรจุลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถนำสมบัติของความแข็งไปใช้ประโยชน์ใน

ชีวิตประจำวันได้

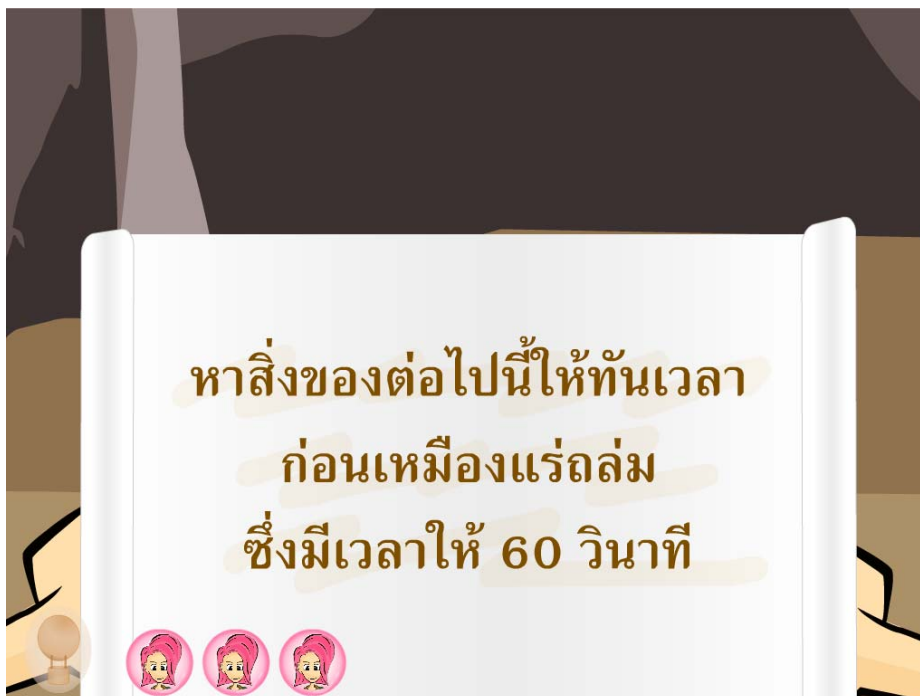
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล
3. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

จำนวนผู้เล่น

- 1 คนต่อ 1 เครื่อง

วิธีการเล่นเกม

ให้นักเรียน หาว์สตูดิโอที่กำหนดให้ครบ และให้ทันเวลาก่อนที่เหมืองแร่จะถล่ม แต่ถ้าหาว์สตูดิโอไม่ครบและไม่ทันเวลาเหมืองแร่ก็จะถล่มลงมาและต้องเริ่มเล่นใหม่









สายธารพญากัย



อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
2. เกมที่บรรจุลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถนำสมบัติของความหนาแน่นไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
4. นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล
5. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

จำนวนผู้เล่น

- 1 คนต่อ 1 เครื่อง

วิธีการเล่นเกม

ให้นักเรียน คลิ๊กเลือกวัสดุที่สามารถลอยน้ำได้ แต่ถ้าเลือกวัสดุผิดก็จะจมไปพร้อมกับผู้เล่นและเสียตัวเล่นไปครั้งละ 1 ตัว แต่ผิด 3 ครั้ง จะต้องเริ่มเล่นด่านนี้ใหม่







เกมอุโมงค์มืดมืด



อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง

2. เกมที่บรรจุลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกชนิดของวัสดุที่นำไฟฟ้าได้

2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทของวัสดุที่นำความร้อน

ได้

3. นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล

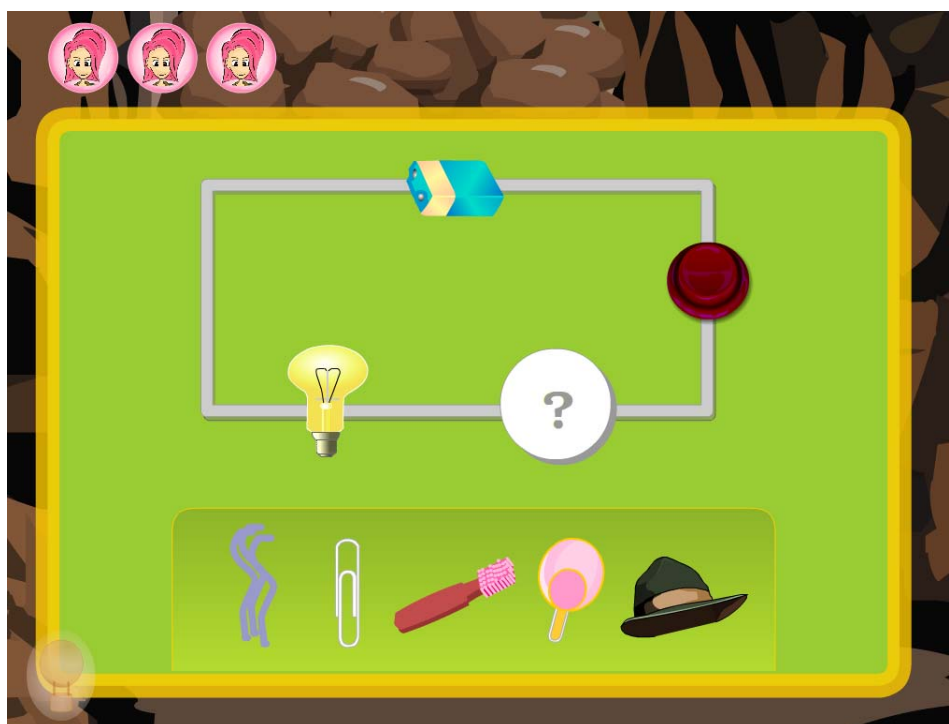
4. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

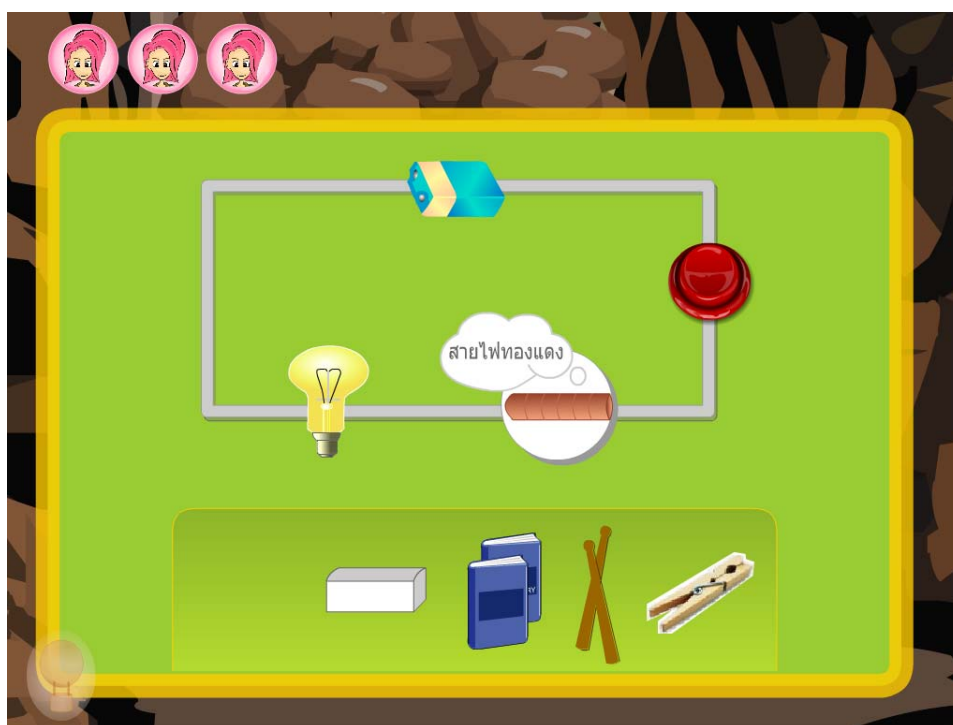
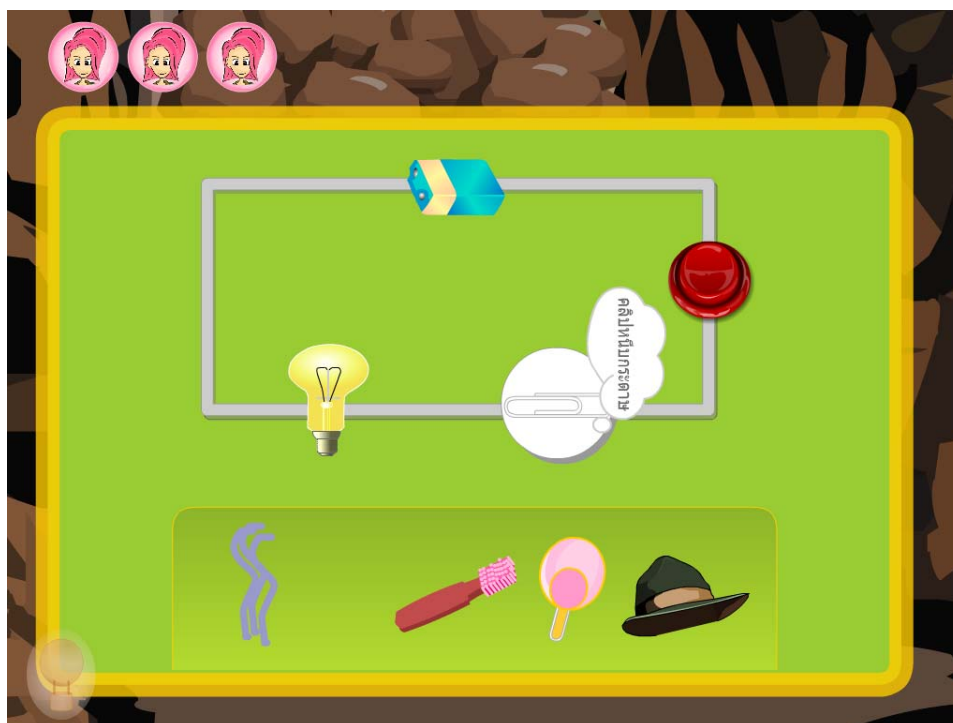
จำนวนผู้เล่น

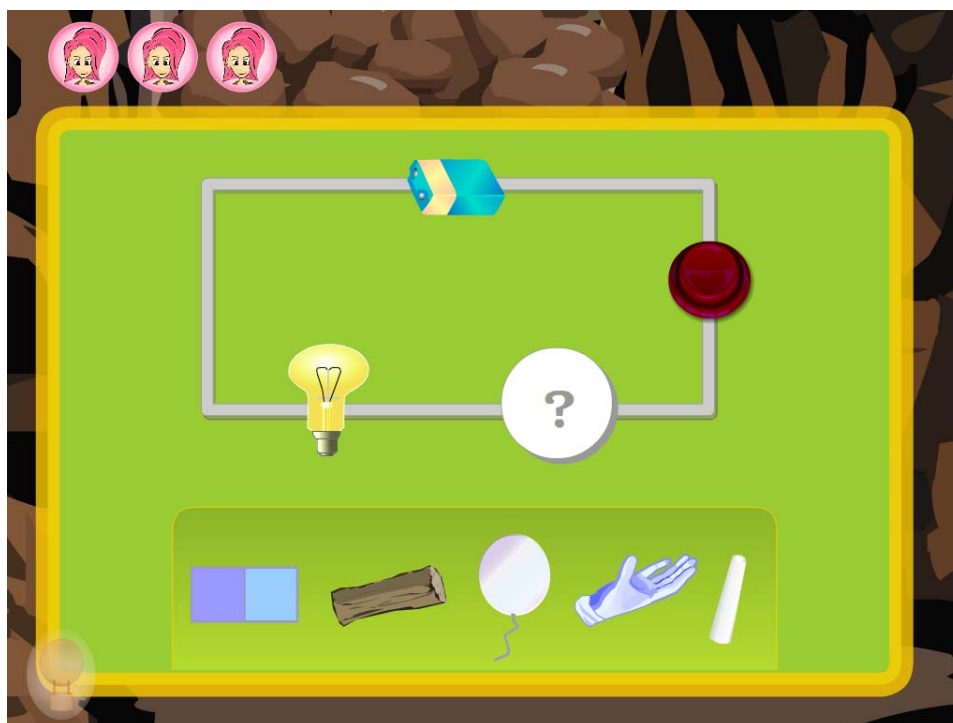
1 คนต่อ 1 เครื่อง

วิธีการเล่นเกม

ให้นักเรียน คลิกเลือกวัสดุที่จะนำไปต่อวงจรไฟฟ้า โดยสังเกตจากหลอดไฟที่ติดสว่างขึ้นเมื่อกดสวิสช์ และได้รับเสียงปรบมือนั้นก็แสดงว่าผู้เล่นต่อวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง ถ้าต่อผิดก็จะเสียตัวเล่นไปครั้งละ 1 ตัว แต่ผิด 3 ครั้ง จะต้องเริ่มเล่นด่านนี้ใหม่







ภาคผนวก จ

ตัวอย่างภาพดำเนินการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง
วัสดุและสมบัติของวัสดุ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่













ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวศรัญญา ผาแก้ว
วันเดือนปีเกิด	28 กรกฎาคม 2526
สถานที่เกิด	อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	262/125 อาคารจอนนี่ทาวเวอร์ ถนนประชาอุทิศ แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2538	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนบ้านกุดน้ำใส (๓ พระครูอนุสรณ์)
พ.ศ.2544	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนสตรีชัยภูมิ
พ.ศ.2548	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) สาขาการศึกษาปฐมวัย จากมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
พ.ศ.2551	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) สาขาเทคโนโลยีการศึกษา จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ