



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

ปริญญา

หลักสูตรและการสอน

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

Development of Online Games Resources on Science for Elementary Level

นามผู้วิจัย นางสาวกมลวรรณ มิตรกระจ่าง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์มธุรส จงชัยกิจ, de 3^{eme} Cycle)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์นาคยา ปิณฑนานนท์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์สิทธิกร สุมาลี, ศษ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่

เดือน

พ.ศ.

สืบสิงห์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

Development of Online Games Resources on Science
for Elementary Level

โดย

นางสาวกมลวรรณ มิตรกระจำง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กมลวรรณ มิตรกระจ่าง 2556: การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับ
ระดับชั้นประถมศึกษา ปรินญาศึกษาศาสตร์คุณุภินันท์ (หลักสูตรและการสอน) สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์
มธุรส จงชัยกิจ, de3^{cmc} Cycle. 311 หน้า

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับ
ระดับชั้นประถมศึกษา; 2) ศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการใช้ และความพึง
พอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา วิจัยดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น
3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมการพัฒนา 2) ขั้นตอนออกแบบและพัฒนา และ 3) ขั้นศึกษารูปแบบวิธีการใช้และ
ความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน
การวิจัย เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ที่ได้จากการสุ่มแบบหลาย
ขั้นตอน (Multistage Sampling) จากโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่มีความพร้อมด้านคอมพิวเตอร์
ระบบเครือข่าย 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ขนาดละ 70 คน รวมทั้งสิ้น 210 คน
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ด้านรูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจที่มีต่อ ทรัพยากรเกมออนไลน์
ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้ 1) ผลการพัฒนาที่ผ่านการตรวจสอบปรับปรุงทุกขั้นตอน จนมีคุณภาพ คือ
เว็บล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ประกอบด้วย เมนูหลัก Game
Grade 1 – Grade 6 และ เมนูย่อย 5 เมนู ในแต่ละระดับชั้นคือ Life & Environment; Material & Substances;
Forces & Energy; Geology & Climate; Space และเกม 5 ประเภทคือ Quiz and Puzzle; Simulation; Arcade;
Adventure; Logic Game 2) ผลการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการใช้
และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่าง
ครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกมออนไลน์ ประเภท Quiz and Puzzle ในรูปแบบการใช้
เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ด้วยวิธีการใช้ หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือ
นำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 95.71 ประเภท Adventure ในรูปแบบการใช้เป็น
สื่อหลักในห้องเรียน ด้วยวิธีการใช้เป็นตัวช่วยประกอบการเรียน คิดเป็นร้อยละ 78.81 และ ประเภท
Simulation ในรูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน ด้วยวิธีการใช้ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง
คิดเป็นร้อยละ 70.48 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทรัพยากร
เกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา พบว่าในภาพรวม ครูผู้สอนส่วนใหญ่ มีความพึงพอใจ
ในระดับมากที่สุด ต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ ฯ ทั้งด้านรูปแบบการนำเสนอ และด้านเทคโนโลยีและเทคนิค
ที่ใช้ในการพัฒนา คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.52 และ 3.44 ตามลำดับ

Kamolwan Mitkrajang 2013: Development of Online Game Resources on Science for Elementary Level. Doctor of Philosophy (Curriculum and Instruction), Major Field: Curriculum and Instruction, Department of Education. Thesis Advisor: Associate Professor Maturos Chongchaikit, de3^{eme} Cycle. 311 pages

The objectives of this research were to 1) develop the online game resources on science for elementary level; and 2) study the opinions and the satisfaction on the usage patterns and strategies of the online game resources on science for elementary level. The research procedure consists of three phases which were 1) preparation phase; 2) design and development phase; and 3) usage study phase. The sample group, that were purposively selected, consisted of 210 science teachers at elementary level from 3 sizes schools under Bangkok Metropolitan Administration : small, medium and large. 70 volunteer teachers were chosen from the well equipped schools at each size. The research instrument was the questionnaire on the usage patterns and strategies and the satisfaction with the online games resources on science for elementary level. The data were analyzed using frequency, percentage, and mean. The findings were as follows: 1) the output which is the weblog of the online game resources on science for elementary level was developed with quality control in every phase, composing of the main menus: Game Grade 1 – Grade 6 and the 5 submenus in each: Life&Environment; Material & Substances; Forces & Energy; Geology & Climate; Space, with 5 game categories: Quiz and Puzzle; Simulation; Arcade; Adventure and Logic Game; 2) the study of the opinions on usage patterns and strategies of the online game resources revealed that most of the teachers were agreed with the use of the following game categories: Quiz and Puzzle, Adventure, Simulation. 95.71 % of teachers used Quiz and Puzzle in personal usage for instruction and self study with the following strategy: using as a resource for examples and lesson plans preparation on desired topics. 78.81% of them used Adventure game for the usage in class as main media and material with the following strategy: instructional example use. And 70.48 % of them used Simulation game for the usage outside class as supplementary media with the following strategy: assignment for search and self study activity ; 3) in overall, the study of the satisfaction with the online game resources on science showed that teachers' satisfaction was at the highest level for both aspects which were the presentation and the use of technology and techniques at 3.52 and 3.44 respectively.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดีเนื่องจากความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.มธุรส จงชัยกิจ และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นาคยา ปิณฑนานนท์ และอาจารย์ ดร.สิทธิกร สุมาลี ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้แนวความคิด ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขงานอย่างสมบูรณ์ ด้วยความเมตตาและปรารถนาดีต่อผู้วิจัยเสมอมา พร้อมทั้ง อาจารย์ ดร.ปกรณ์ สุปินานนท์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ท่านผู้อำนวยการเขต ท่านหัวหน้าฝ่ายการศึกษา คณะผู้บริหาร โรงเรียน และคณะครู โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครทุกท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี ทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วนและราบรื่น

ขอกราบขอบพระคุณ นายดุสิต และ นางฉวีวรรณ มิตรกระจ่าง บิดาและมารดาของผู้วิจัย รวมทั้ง นางสาวคารุณี มิตรกระจ่าง น้องสาว ที่มอบความรัก ความอบอุ่น กำลังใจ ความปรารถนาดี สถิติปัญญา ตลอดจนสนับสนุน ส่งเสริม และสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนต่อในระดับสูงสุดตั้งใจหวัง

ขอขอบคุณเพื่อนครู โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์วิทยา และเพื่อนครู โรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานครทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือ จัดสรรเวลา กำลังใจ และความห่วงใยที่มีให้กันเสมอมา

ขอขอบคุณพี่ๆ ร่วมรุ่นทุกท่าน รวมทั้งเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคน ที่คอยให้กำลังใจซึ่งกันและกันมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้หล่อหลอมจิตใจและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

กมลวรรณ มิตรกระจ่าง
เมษายน 2556

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	9
การสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของการจัดการศึกษาตามมาตรฐาน	10
เทคโนโลยีสารสนเทศกับการสอนวิทยาศาสตร์	37
การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	78
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	88
ขั้นเตรียมการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับ	
ระดับชั้นประถมศึกษา	88
ขั้นออกแบบและพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับ	
ระดับชั้นประถมศึกษา	90
ขั้นศึกษารูปแบบวิธีการใช้และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกม	
ออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา	92
การเก็บรวบรวมข้อมูล	95
การวิเคราะห์ข้อมูล	95

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	96
ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์	
ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา	96
ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 2 ขั้นออกแบบและพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์	
ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา	135
ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 3 ขั้นศึกษารูปแบบวิธีใช้และความพึงพอใจที่มีต่อ	
ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา	144
ข้อวิจารณ์	200
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	206
สรุปผลการวิจัย	206
ข้อเสนอแนะ	219
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	221
ภาคผนวก	229
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย	
รายชื่อโรงเรียนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเพื่อทำ	
วิจัย และแบบสอบถามความคิดเห็นครูผู้สอน	230
ภาคผนวก ข สคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์	
ระดับชั้นประถมศึกษา	257
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	311

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แหล่งทรัพยากรเว็บไซต์เพื่อวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา	105
2	โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา	120
3	จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล	146
4	ร้อยละของความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อรูปแบบและวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Life and Environment เมนูย่อย Living Things จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์	149
5	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบและวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Life and Environment และเมนูย่อย Environment จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์	153
6	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Material and Substances เมนูย่อย Material จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์	157
7	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบและวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Material and Substances เมนูย่อย Substances จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์	161

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
8	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากร เกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Force and Energy เมนูย่อย Force and Motion จำแนกตามประเภทของเกม ออนไลน์	165
9	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ ทรัพยากร เกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา เมนู หลัก Force and Energy เมนูย่อย Energy จำแนกตามประเภทของเกม ออนไลน์	168
10	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Geology and Climate เมนูย่อย Rock and Soil จำแนกตามประเภทของ เกมออนไลน์	171
11	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Geology and Climate เมนูย่อย Climate จำแนกตามประเภทของเกม ออนไลน์	174
12	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Space เมนูย่อย Astronomy จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์	178

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Space มนุษย์อวกาศ Space Technology จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์	182
14	ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบและวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เมนู อื่นๆ Site sources Search Idea & Plan และ Tools	187
15	แสดงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และระดับความประเมินความพึงพอใจที่มี ผลต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาใน ด้านรูปแบบการนำเสนอ	190
16	แสดงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และระดับความประเมินความพึงพอใจที่มี ผลต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาใน ด้านเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา	197

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้น ประถมศึกษา (Sitemap)	122
2	โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้น ประถมศึกษา เมนู Game Grade1	123
3	โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้น ประถมศึกษา เมนู Game Grade2	124
4	โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้น ประถมศึกษา เมนู Game Grade3	125
5	โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้น ประถมศึกษา เมนู Game Grade4	126
6	โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้น ประถมศึกษา เมนู Game Grade5	127
7	โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้น ประถมศึกษาเมนู Game Grade6	128
8	หน้าโฮมเพจ ของเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา	136
9	เมนู Manual – คำแนะนำในการใช้	137

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
10	เมนู Grade Level	138
11	เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	138
12	กระดานสนทนา (Web board) ของเว็บไซต์ Science games for fun	138
13	เมนู About Me	139
14	เมนู Contact Us	140
15	เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1	140
16	เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2	141
17	เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3	141
18	เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4	142
19	เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5	142

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
20	เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	143
21	ตัวอย่างโครงสร้างเมนูหลักของเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้าน วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา	215
22	ตัวอย่างหน้าโฮมเพจ ของเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้าน วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา	216
23	ตัวอย่างเว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1	217

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2542 ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในมาตราที่ 65 โดยให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในสังคมไทยปัจจุบันที่กำลังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว สืบเนื่องมาจาก ความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology) การจัดการศึกษาในยุคนี้ จึงควรต้องได้รับการปรับเปลี่ยน ให้ทันกับกระแสการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก และได้ผู้เรียนที่มีคุณภาพและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เป้าหมายของการจัดการศึกษา ในสังคมยุคใหม่ที่เป็นสังคมแห่งความรู้ และ การเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) จึงต้องมุ่งให้ทุกหน่วยงานและองค์กร มีบุคลากรที่เกิดการเรียนรู้ทันกับยุคสมัย และข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่อย่างมากมาย โดยเฉพาะบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายโลก (Internet and World Wide Web) ระบบการศึกษา ยังต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้คนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ให้สังคมที่อยู่เป็นสังคมที่ก้าวหน้าและสามารถร่วมมือกับสังคมโลก ซึ่งปัจจุบันเป็นโลกที่ไร้พรมแดนและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545 และ ยืน ภู่วรรณ, 2545)

เด็กไทยในยุคโลกาภิวัตน์ ควรต้องมีลักษณะของการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ที่ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รู้จักแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาและพร้อมที่จะเผชิญกับปัญหาใหม่ที่จะเกิดขึ้น รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้กับการมีทักษะสำคัญ ในการสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และ การแก้ไขปัญหาอย่างหลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 และ วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545)

นับตั้งแต่ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และช่วยอำนวยความสะดวกมากขึ้น ทางเลือกที่หลากหลายในการใช้สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้เกิดขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างมีประสิทธิภาพให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการบูรณาการร่วมกับการใช้เทคนิคการสอน วิทยาศาสตร์ที่หลากหลายที่ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) แบบโครงงาน (Project-Based Learning) แบบค้นพบ (Discovery Learning) แบบใช้กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) แบบสอนความคิดรวบยอดและหลักการ (Concept Mapping) และ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning). (นาคยา ปิณฑานนท์ และคณะ, 2542 และ พันธุ์ ทองชุมนุช, 2547)

รูปแบบจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารดังกล่าวทำให้ฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตกลายเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง (Independent Learning) ได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลต่อบทบาทของครูและผู้เรียนให้เปลี่ยนแปลงจากเดิมที่เรียนตามครูผู้สอน (Passive Learning) มาเป็นการเรียนรู้วิธีเรียนรู้ (Learning How to Learn) และการเรียนรู้ด้วยความอยากรู้ (Active Learning) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ผ่านเว็บ จึงเป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนอิงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างลงตัว ที่ได้แก่ การเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI: Web-based Instruction หรือ WBL: Web-based Learning) การเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning) และอีเลิร์นนิง (e-Learning) ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ในระบบตารางเวลาที่จัดให้เข้ามาเรียนพร้อมกัน ซึ่งเป็นการจัดศึกษาที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime) ซึ่งผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพึ่งพาอาศัยกัน สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ได้มากมายจากหลายสถานที่ และช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนได้ (ยีน ภู่วรรณ, 2545 และ ครรชิต มาลัยวงศ์, 2545)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อิงเทคโนโลยีดังกล่าว จึงส่งผลให้รูปแบบของสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม กลายเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายโลก อย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ บทเรียนมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ บทเรียนมัลติมีเดีย เว็บไซต์ สถานการณ์จำลอง แบบจำลอง สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสมุดเสมือนจริง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบย่อยผ่านเว็บ แบบฝึกหัดผ่านเว็บ สื่อวีดิโอและหรือเสียง แผนการสอน และ เอกสาร

คำสอนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งสร้างความสะดวก รวดเร็ว ประหยัด และ ลดช่องว่างด้านความห่างไกลด้านที่อยู่ของบุคคล รวมทั้ง ช่วยสร้างบรรยากาศการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน (นาตยา ปิณฑนานนท์ และคณะ, 2542 และ ศุภรินทร์ วิมุกตายน, 2550)

สื่ออีกประเภท คือ ทรัพยากรการศึกษาอิงเว็บเป็นเว็บที่รวบรวมแหล่งความรู้ทางการศึกษามีการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ มีความหลากหลายในรูปแบบสื่อที่รวบรวมไว้ สามารถสื่อสารระหว่างบุคคลโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการค้นหาข้อมูล และสารสนเทศต่างๆ ที่ต้องการ (สรวรรักษ์ ห่อไพศาล, 2544; กิดานันท์ มลิทอง, 2548) ทรัพยากรการศึกษาอิงเว็บ จัดเป็นเครือข่ายความรู้หรือเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) ที่พบได้ทั่วไปมีทั้งที่เป็นเว็บไซต์ที่มุ่งให้ความรู้แก่ครูและนักเรียน หรือแก่ทั้งสองฝ่ายในขณะเดียวกัน ประกอบด้วยสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีทั้งแบบฟรีและแบบมีค่าใช้จ่าย โดยมีจุดหมายให้เป็นแหล่งความรู้สำหรับครู (Teacher Resources) และช่วยครูในด้านการจัดการเรียนการสอนที่ท้าทายและเป็นจริง (Authentic, Challenging Tasks) และ ด้านการพัฒนาตนเองในวิชาชีพ เครือข่ายความรู้จะเชื่อมโยงเข้ากับแหล่งความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ด้วยข้อมูลที่พร้อมเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์ต่างๆ ได้ทันที

เครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ จึงเป็นสิ่งที่ท้าทาย เราความสนใจ ให้ความรู้ และประสบการณ์จริง สอดคล้องกับ การจัดการศึกษาตามมาตรฐานในปัจจุบัน ที่เน้นให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปตามมาตรฐานสอดคล้องกันโดยตลอด ตั้งแต่หลักสูตร การเรียนการสอน สื่อ เครื่องมือ เทคโนโลยีที่ใช้ และการวัดประเมินผล (Michael, 2007; Lewis, 2008; College of the Holy Cross, 2008; นาตยา ปิณฑนานนท์ และคณะ, 2542)

เกมออนไลน์ เป็นสื่อชนิดหนึ่งที่สามารถพบได้ทั่วไป บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน โดยมีนักการศึกษาหลายคน ที่ได้กล่าวถึงคุณค่าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะเกมคอมพิวเตอร์ไว้ สรุปได้ว่า

เกมคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีปฏิสัมพันธ์ที่ดึงดูดใจกับผู้เล่นทุกวัย สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจในความคิดรวบยอดที่สำคัญ ๆ ของสิ่งที่เรียน พัฒนาทักษะทางสังคมและพัฒนาตนได้ด้วย ปัจจุบัน เกมคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะที่เป็นเกมการศึกษาถือเป็นแหล่งเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่สำคัญและทันสมัย ถูกใจวัยรุ่น เพราะเป็นการเรียนที่แอบแฝงในรูปของการเล่น ในแง่จิตวิทยา การเล่นเกมมีบทบาท ต่อการพัฒนาจิตใจ สังคม และสติปัญญา รูปแบบการเรียนรู้ ที่ผ่านการเล่น จะมีส่วน

ในการสร้างแรงจูงใจภายในด้วย เกมมีผลต่อการสร้างเสริมปัญญา การจูงใจ และดึงผู้เรียนออกจากโลกของความจริง เพื่อสร้างจินตนาการได้เต็มที่ แต่ขณะเดียวกันเกม ก็สามารถดึงโลกของความจริง มาให้ผู้เรียนได้สัมผัสจับต้องอย่างปลอดภัยได้ (Bosworth, Gustafson, & Hawkins, 1994; Gustafson, Bosworth, Chewning, & Hawkins, 1987; Orlandi, Dozier, & Marta, 1990; Rieber, 1996; McKee, 1992; Billen, 1993 อ้างใน สมถวิล ธนะโสภณ นาคยา ปิรันธนานนท์ มธุรส จงชัยกิจ และ วิจารณ์ แสงจันทร์, 2551)

นอกจากนี้ งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เพื่อป้องกันความรุนแรงสำหรับเด็กวัยรุ่น ของสมถวิล ธนะโสภณ นาคยา ปิรันธนานนท์ มธุรส จงชัยกิจ และ วิจารณ์ แสงจันทร์ (2551) ยังได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการนำเกมและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาใช้ทางการศึกษาไว้ สรุปได้ว่า

ธรรมชาติของเกม คือ ความสนุกสนาน การสร้างจินตนาการ การสร้างความท้าทาย ในการต่อสู้ การแข่งขัน และเพื่อเอาชนะเป็นต้น ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของผู้สร้าง หลักการนี้เมื่อนำมาสร้างเกมการศึกษา จึงทำให้ผู้เรียนได้ทั้งคุณลักษณะเฉพาะตามเป้าหมายของเกมและได้ความรู้ไปในเวลาเดียวกัน เกมการศึกษา เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในรูปแบบของการเรียนรู้แบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการได้ น่าเสียดายที่เกมหลายอย่างสร้างขึ้น โดยไม่ได้ส่งเสริมการเรียนรู้ แต่เพื่อความสนุกสนาน เพลิดเพลินเสียมาก อาจเป็นเพราะว่า เกมการศึกษาสร้างยาก ผู้สร้างต้องมีความสามารถในการกำหนดแนวคิด (concept) ประเด็นที่จะสร้างโดยเฉพาะในเกมชุดหนึ่ง ๆ และต้องมีความสามารถ และเข้าใจรูปแบบการเรียนรู้ของผู้ที่จะใช้เกมนั้นเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ รวมถึงความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ที่เป็นวิชาการ มาถ่ายโอนในรูปแบบเกมกิจกรรม ที่น่าสนใจ และ ทำทนายผู้เรียนด้วยเกมการศึกษา จึงต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลายอย่างในการสร้างให้มีคุณภาพ

นอกจากนี้การนำเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์มาพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ยังมีคุณค่าต่อผู้เรียน ให้ได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การทดลอง สังเกต แม้แต่การฝึกการจดจำ การแสวงหาทางเลือก การตัดสินใจ การแสดงอารมณ์ ความรู้สึก ความคิดเห็นออกมา ในขณะที่เล่นเกม การศึกษายังสามารถพัฒนาตน สอนให้รู้จักเคารพตนเองและเรียนรู้วิธีการที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เพราะเทคโนโลยีประเภทนี้ มีอิทธิพลในการสร้างแรงจูงใจในการเรียน และทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียน สามารถตอบสนองจังหวะ ก้าวอย่างในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ที่อาจมี

ความแตกต่างกัน ทำให้เขาสามารถควบคุมการเรียนรู้ของเขาเองได้ ทักษะพื้นฐาน ที่ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนจากการเล่น คือ ทักษะสัมพันธ์ ทั้ง ตา หู และ มือ ให้สามารถทำงานประสานกันได้ จนไปสู่ทักษะที่ซับซ้อนขึ้นอย่างทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงาน และการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ทักษะการคิดในเชิงยุทธวิธี ทักษะทางสังคม บรรยายภาศในการเรียนรู้ จะเป็นการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (learning by doing) การเรียนแบบ active learning และ การเรียนด้วยการทดลอง การเรียนรู้ดังกล่าว สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (constructivist learning theory) ที่หมายถึงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้สำรวจเพื่อการเรียนรู้ แนวทางการสร้างองค์ความรู้ มีลักษณะเฉพาะ ที่สำคัญ ๆ ได้แก่ การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์กันอาจเป็นการปฏิสัมพันธ์กันในระหว่างผู้เรียน และการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน การให้ได้เผชิญปัญหา และการเข้าใจอะไร เป็นองค์รวม เป็นต้น

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งปฏิรูปลักษณะของผู้เรียนให้ตอบสนองความต้องการของสังคม ที่มุ่งอิงอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ของผู้คนมากยิ่งขึ้นทุกขณะ การสำรวจ ค้นหา เกมออนไลน์ จากแหล่งทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและหลากหลายบนเครือข่ายโลก โดยผู้มีความรู้ในเนื้อหาสาระอย่างเช่น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และจัดทำในรูปของแหล่งความรู้ที่เป็นระบบ ย่อมทำให้เกิดสื่อการศึกษาที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครู ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ต่อผู้เรียนในวัยเด็ก ระดับประถมศึกษาได้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนา ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน และ พัฒนาวิชาชีพของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สอดคล้องกับความมุ่งหมายด้านผู้เรียน ตามพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 และ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลายรูปแบบและวิธีการ มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางสังคมและเทคโนโลยี
2. ได้แนวทางในการพัฒนาสื่อประเภททรัพยากรการศึกษา ในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยประเภทวิจัยและพัฒนา (R&D: Research and Development) โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 210 คน ที่ได้จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างให้เป็นตัวแทนของประชากร ด้วยจำนวน 32.18 % ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 435 โรงเรียน คิดเป็น 140 โรงเรียน (Krejcie & Morgan, 1970) แล้วสุ่มแบบหลายขั้นตอน จนได้กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนครบตามจำนวน ดังต่อไปนี้

1. สุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) ด้วยขนาดโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก 131 โรง ขนาดกลาง 133 โรง และขนาดใหญ่ 171 โรง

2. สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยจับกลุ่มโรงเรียน ที่มีความพร้อมด้านคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย จากโรงเรียนขนาดใหญ่ 35 โรง ขนาดกลาง 35 โรงและขนาดเล็ก 70 โรง รวม 140 โรง แล้วสุ่มกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวนเท่า ๆ กัน จากโรงเรียนขนาดใหญ่ 70 คน โรงเรียนขนาดกลาง 70 คน และ โรงเรียนขนาดเล็ก 70 คน รวมทั้งสิ้น 210 คน

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย

การสืบค้น คัดเลือกเกมออนไลน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดทำทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา และศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับ รูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจ อยู่ในช่วงเวลาดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2554 ถึง 2555

3. การศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

การกำหนด รูปแบบ วิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ ที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ใช้ข้อสรุปจากผลงานวิจัยที่ผ่านมาด้านการพัฒนาสื่อประเภทเครือข่ายเสมือน ทรัพยากรการเรียนรู้ ทรัพยากรการศึกษา และ ฐานความรู้ ประกอบด้วย รูปแบบการใช้หลัก 3 รูปแบบ คือ 1) การใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน 2) การใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน และ 3) การใช้เพื่อตนเองเพื่อการจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

นิยามศัพท์

ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา หมายถึง ข้อมูลแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งได้รับการสืบค้น และรวบรวม มาจากเครือข่ายโลก นำมาจัดหมวดหมู่ หัวข้อ จัดทำคำอธิบายสรุป และนำเสนอในรูปแบบเว็บล็อก เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้จัดการเรียนการสอน และ พัฒนาวิชาชีพของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

รูปแบบการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา
 หมายถึง รูปแบบการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ 3 รูปแบบ คือ 1) การใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน หมายถึง ครูผู้สอนใช้เป็นสื่อประกอบการสอนในห้องเรียน 2) การใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน คือ ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกห้องเรียน และ 3) การใช้เพื่อตนเองเพื่อการจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม หมายถึง ครูใช้เตรียมการสอนหรือใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน



บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร โดยจำแนกตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของการจัดการศึกษาตามมาตรฐาน

1.1 สาระและมาตรฐานหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศอังกฤษ ประเทศออสเตรเลีย และประเทศแคนาดา

1.2 กรอบแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในประเทศไทย

2. เทคโนโลยีสารสนเทศกับการสอนวิทยาศาสตร์

2.1 วิวัฒนาการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 การจัดการเรียนการสอนอิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.1 การเรียนการสอนอิงเว็บ (Web-based Instruction/Web-based Learning)

2.2.2 การเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online Learning)

2.2.3 การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง (e Learning)

2.3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

3. การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์

3.1 เกมออนไลน์: ความหมาย และ ประเภท

3.2 แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์บนเครือข่ายโลก

3.3 เครื่องมือ โปรแกรม และ บริการในเทคโนโลยีเว็บ 2.0

3.4 หลักการพัฒนาเว็บไซต์

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของการจัดการศึกษาตามมาตรฐาน

การศึกษาตามมาตรฐานเป็นระบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปตามมาตรฐาน ประกอบด้วย หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผล สื่อและเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน รวมถึงครูผู้สอน การกำหนดมาตรฐานการศึกษาชาติ จะประกอบด้วยมาตรฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการพิจารณาร่วมกัน ระหว่างผู้เชี่ยวชาญในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ว่า อะไรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้ และสามารถปฏิบัติได้ (What student should know and be able to do) ดังนั้น การออกแบบ จัดทำหลักสูตรรายวิชา ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตลอดจน รายละเอียดเกี่ยวกับ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และ การประเมินผล จึงควรต้องสอดคล้องกับ สาระ (Strands) มาตรฐาน (Standards) และ มาตรฐานการเรียนรู้หรือตัวชี้วัด (Benchmarks) ที่กำหนดไว้ในโครงสร้างมาตรฐานของแต่ละกลุ่มสาระฯ ด้วย

1. สาระและมาตรฐานหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศอังกฤษ ประเทศออสเตรเลีย และประเทศแคนาดา

เนื่องจาก แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาที่มีอยู่อย่างแพร่หลายบนเครือข่ายโลกส่วนใหญ่เป็นผลงานของต่างประเทศ ผู้วิจัยจึงตรวจสอบเอกสารในหัวข้อนี้ให้เห็นภาพรวมของโครงสร้างสาระและมาตรฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของประเทศ

ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูล และออกแบบโครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ ได้อย่างเป็นสากลและสอดคล้องกับ สาระและมาตรฐานหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของประเทศไทย

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประเทศไทย

โครงสร้างหลักสูตรของการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย ซึ่งปัจจุบัน เรียกว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 และ 2551; สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของประเทศไทย ประกอบด้วย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 8 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีทางชีวภาพ

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศไทย และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายนอกโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูล เครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประเทศสหรัฐอเมริกา

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตร ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งศึกษาจาก 3 มลรัฐ คือ มลรัฐมิชิแกน มลรัฐแคลิฟอร์เนีย และ มลรัฐยูทาห์ มีดังนี้

มลรัฐมิชิแกน

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ของมลรัฐมิชิแกน ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 4 กลุ่ม ดังนี้ (Michigan Department of Education, 2007)

สาระที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Processes)

- กระบวนการสืบเสาะความรู้ (Inquiry Process)
- การวิเคราะห์ สืบสวน และสื่อสาร (Inquiry Analysis and Communication)
- การสะท้อนความคิดและนำไปประยุกต์ใช้ (Reflection and Social Implications)

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science)

- แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Life Science)

- การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต (Life Requirements)

สาระที่ 4 วิทยาศาสตร์โลก (Earth Science)

- โลกและพื้นพิภพ (Earth Material)

มลรัฐแคลิฟอร์เนีย

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 4 กลุ่ม ดังนี้ (Science Content Standards for California, 2003)

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science)

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Life Science)

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก (Earth Science)

สาระที่ 4 กระบวนการสืบสวนสอบสวนและการทดลองทางวิทยาศาสตร์ (Investigation and Experimentation)

มลรัฐยูทาห์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ของมลรัฐยูทาห์ ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 4 กลุ่ม ดังนี้ (Utah Elementary Science Core Curriculum, 2010)

สาระที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสื่อสาร และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (The Processes of Science, Communication of Science and the Nature of Science)

สาระที่ 2 โลกและอวกาศ (Earth and Space)

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science)

สาระที่ 4 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Life Science)

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประเทศอังกฤษ

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประเทศอังกฤษ ประกอบด้วยขอบข่ายสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น (National Curriculum in England for Science, 2002) ดังนี้

สาระที่ 1: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Enquiry)

สาระที่ 2: สิ่งมีชีวิตและกระบวนการของสิ่งมีชีวิต (Life Process and Living Things)

สาระที่ 3: วัสดุและคุณสมบัติของวัสดุ (Material and their properties)

สาระที่ 4: กระบวนการทางกายภาพ (Physical Process)

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประเทศออสเตรเลีย

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประเทศออสเตรเลีย ประกอบด้วยขอบข่ายสาระและมาตรฐาน 3 กลุ่ม คือ Science Understanding, Science Inquiry และ Science as a Human Endeavor (The Australian Curriculum Science, 2013) และมีรายละเอียด ดังนี้

Science Understanding เป็นสาระความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนต้องเรียนตามธรรมชาติ วิชาเพื่อให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก ประกอบด้วย 4 สาระ ได้แก่

สาระที่ 1: วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biological Science)

สาระที่ 2: วิทยาศาสตร์เคมี (Chemical Science)

สาระที่ 3: โลกและอวกาศ (Earth and Space Science)

สาระที่ 4: วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science)

Science as a Human Endeavour เป็นสาระที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักธรรมชาติของวิชา วิทยาศาสตร์และพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 2 สาระ ได้แก่

สาระที่ 1: ธรรมชาติและพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ (Nature and Development of Science)

สาระที่ 2: อิทธิพลและการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Use and Influent of Science)

Science Inquiry เป็นสาระที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 สาระ ได้แก่

สาระที่ 1: การตั้งคำถามและการคาดคะเนคำตอบ (Questioning and Predicting)

สาระที่ 2: การวางแผนและดำเนินการทดลอง (Planning and Conducting)

สาระที่ 3: การวิเคราะห์และจัดการข้อมูล (Processing and Analyzing data and information)

สาระที่ 4: การประเมิน (Evaluating)

สาระที่ 5: การนำเสนอ (Communicating)

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประเทศแคนาดา

โครงสร้างมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประเทศแคนาดา ประกอบด้วย สาระและมาตรฐานด้านความรู้ และ สาระและมาตรฐานด้านทักษะ (The Ontario Curriculum Grade1 - 8, 2013) ดังนี้

สาระและมาตรฐานด้านความรู้ ประกอบด้วย 3 สาระ ได้แก่

สาระที่ 1: วิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต (Life Science)

สาระที่ 2: วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science)

สาระที่ 3: วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ (Earth and Space Science)

สาระและมาตรฐานด้านทักษะ ประกอบด้วย 4 สาระ ได้แก่

สาระที่ 1: การวางแผน (Initiating and Planning)

สาระที่ 2: การบันทึกผลและแสดงผล (Performing and Recording)

สาระที่ 3: การวิเคราะห์และแปลผล (Analyzing and Interpreting)

สาระที่ 4: การสื่อสารและการทำงานเป็นทีม (Communication and Teamwork)

จากการศึกษา โครงสร้างสาระและมาตรฐานหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศอังกฤษ ประเทศออสเตรเลีย และ ประเทศแคนาดา ในภาพรวม พบว่า ประเทศสหรัฐอเมริกา มีการจัดโครงสร้างมาตรฐานหลักสูตร โดยนำกลุ่มศาสตร์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มากำหนดเป็นสาระ ได้แก่ วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Life Science) วิทยาศาสตร์โลก (Earth Science) โลกและอวกาศ (Earth and Space) และ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Processes) เป็นต้น ในขณะที่ ประเทศอังกฤษ ประเทศออสเตรเลีย และ ประเทศแคนาดา จัดโครงสร้างที่ใช้ทั้งกลุ่มศาสตร์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มความรู้ มากำหนดเป็นสาระ คล้ายคลึงกับที่ประเทศไทยที่ จัดทำอยู่

2. กรอบแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพครูเป็นบุคคลที่สำคัญที่สุดที่จะพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องรู้เป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ (อัญชลี สิริพันธ์วรารวงศ์, 2543) ทั้งนี้ กรรณิการ์ พิมพัส (2546) ได้สรุปเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “...การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในส่วนเนื้อหาของเนื้อหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติวิทยาศาสตร์ ...”

แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีบริบทที่มุ่งเน้นในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 ทั้งนี้ พันธุ์ ทองชุมนุญ (2547) กล่าวว่า “...ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจในรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีการวางแผนการสอนที่ดี มีอุปกรณ์การสอนพร้อม มีเทคนิคการสอนใหม่ๆ ที่จะทำให้งิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น...”

ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องมีกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว จึงได้มีนักการศึกษา เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

Romey (1968: 22-64) ได้จำแนกการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ 2 ประเภท คือ ประเภทกำหนดแนวทาง (Structured Activities) และ ประเภทไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Activities) ดังนี้

2.1 ประเภทกำหนดแนวทาง (Structured Activities)

การสอนแบบกำหนดแนวทาง (Structured Activities) เป็นการสอนที่ครูผู้สอนกำหนด จัดเตรียม กิจกรรมหรือแนวการสอนไว้ล่วงหน้า โดยกิจกรรมมีลักษณะดังนี้

1. ผู้สอนกำหนดปัญหา
2. ผู้สอนเสนอแนะวิธีการรวบรวมข้อมูล
3. ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลตามวิธีการที่เสนอไว้
4. เมื่อได้ข้อมูลแล้วผู้เรียนจัดทำตารางและเขียนกราฟตามที่ครูบอก
5. ผู้สอนตั้งคำถามแล้วให้ผู้เรียนตอบโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมไว้
6. ผู้เรียนสรุปคำตอบของปัญหาแล้วอภิปรายหน้าชั้น

ตัวอย่างแนวทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบกำหนดแนวทาง ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) และการสอนแบบพูดถาม-ตอบ (Recitation Method) มีรายละเอียด ดังนี้ (Andersen, and Koutnik, 1972; พันธุ์ ทองชุมนุม, 2538: 79)

การสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)

การสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) เป็นวิธีสอนที่ครูต้องถ่ายทอดความรู้จำนวนมากให้แก่ผู้เรียนโดยตรง ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องเตรียมลำดับเนื้อหาและวิธีการในการบรรยายให้เหมาะสม ผู้สอนมักไม่สามารถบรรยายเนื้อหาต่างๆให้ผู้เรียนส่วนใหญ่เข้าใจได้ทั้งหมด ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังคงไม่สามารถรับรู้ จัดลำดับ จดบันทึก และระลึกถึงเนื้อหาของครูผู้สอนโดยการบรรยายได้ ซึ่งอาจทำให้ความคาดหวังของครูผู้สอนที่เป็นผู้บรรยายที่คาดว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไม่เป็นความจริง สำหรับ สุวิมล เขียวแก้ว (2527: 74) ได้กล่าวถึงการสอนแบบบรรยายพอสรุปได้ว่าเป็นการสอนที่ครูสามารถสอนเนื้อหาความรู้ได้จำนวนมากในเวลาเรียน เป็นการประหยัดเวลาในการทำ กิจกรรมการปฏิบัติการและกิจกรรมภาคสนาม โดยครูอาจต้องจัดหาหนังสือและเอกสาร

ประกอบการบรรยายให้นักเรียนได้อ่านประกอบเนื้อหาอื่นๆ ดังนั้นในการสอนแบบบรรยาย จึงเป็นการสอนที่ครูผู้สอนได้เตรียมการสอนเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ ทำความเข้าใจในบทเรียน จากหนังสือหรือแหล่งวิชาการต่างๆเป็นอย่างดีเพื่อนำมาบรรยายให้นักเรียนฟัง ขณะเดียวกันครูต้องมีความสามารถที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจการฟังบรรยาย โดยครูต้องมีความเชื่อว่านักเรียนต้องการรู้ข้อมูลและความรู้ต่างๆจากครู ผู้เรียนมีความจำเป็นที่จะต้องมีการรับเอาความรู้และสะสมความรู้ ครูจึงต้องรับผิดชอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเรียนในสิ่งที่ครูคิดว่ามีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อผู้เรียน หากจำนวนนักเรียนมีจำนวนผู้เรียนน้อยกว่า 15 คน ครูผู้สอนควรใช้การสอนแบบไม่เป็นทางการ ถ้าจำนวนผู้เรียนมากกว่า 15 คน ควรใช้การสอนบรรยายอย่างเป็นทางการ

ขั้นตอนสำหรับการเรียนการสอนแบบบรรยาย

การสอนแบบบรรยายประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกล่าวนำ เป็นขั้นตอนที่โน้มน้าวให้ผู้เรียนมีความสนใจในสิ่งที่ผู้สอนต้องการนำเสนอ ซึ่งจะอยู่ในรูปของการถามนำและการจัดวางแนวข้อมูลล่วงหน้า (Advanced Organizer)
2. ตัวเนื้อเรื่อง ผู้สอนควรพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่จะบรรยายกับเวลา หากครูบรรยายเนื้อหาปริมาณมากในเวลาอันจำกัดทำให้ผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ ดังนั้นผู้สอนจึงควรวางแผนการบรรยายเป็นอย่างดีทั้งเนื้อหาวิชา เวลา และตัวอย่างประกอบการบรรยาย
3. การสรุปในระหว่างการบรรยาย ผู้สอนควรสรุปใจความสำคัญเป็นช่วงๆ ในระหว่างการบรรยายเพื่อเป็นการย้ำหรือชี้ประเด็นสำคัญให้ผู้เรียนเข้าใจ เพื่อให้ทราบว่าสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจตรงกับผู้สอนหรือไม่

ข้อดีของการเรียนการสอนแบบบรรยาย

1. สามารถสอนเนื้อหาได้มากในเวลาอันจำกัด
2. ผู้สอนสามารถย้ำประเด็นสำคัญระหว่างการบรรยายได้

3. ประหยัดเวลาในการสอน

4. หากผู้สอนมีการเตรียมตัวในการนำเสนอเป็นอย่างดี ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกดีหรือรันทดอยากรู้อยากเห็น

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนแบบบรรยาย

1. เป็นรูปแบบการสอนที่ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ผู้สอนใช้เวลาเตรียมตัวในการบรรยายมาก
3. ผู้เรียนอาจไม่เข้าใจสิ่งที่ครูเข้าใจได้ตลอด เพราะมีข้อจำกัดของเวลา
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนน้อย
5. รูปแบบการสอนอาจไม่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการสอนแบบบรรยาย

1. สไลด์ แผ่นใส
2. แผนที่ และแผนภูมิต่างๆ
3. โมเดล แบบจำลองต่างๆ
4. ห้องสมุด
5. เว็บไซต์แหล่งข้อมูลต่างๆ

การสอนแบบพุดถาม - ตอบ (Recitation Method)

การสอนแบบพุดถาม - ตอบ (Recitation Method) เป็นการสอนที่ใช้การถาม การตอบ โดยผู้สอนเป็นผู้ถามคำถามและผู้เรียนเป็นผู้ตอบ จากคำตอบที่ผู้สอนได้จะสามารถประเมินสิ่งที่ผู้เรียนตอบมาว่าได้เรียนสิ่งที่ครูคาดหวังไว้หรือไม่ ซึ่งผู้สอนจะใช้วิธีนี้เมื่อทบทวนและฝึกผู้เรียน

ซึ่งในขณะดำเนินการสอนอาจมีผู้เรียนบางส่วนไม่ให้ความร่วมมือ หรือมีการโต้ตอบ การสอนด้วยวิธีนี้เป็นการสอนที่ดีก็ต่อเมื่อผู้สอนไม่นำมาใช้บ่อยเกินไป จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย การสอนด้วยวิธีนี้สามารถใช้ในการสอนเพื่อขยายความและอธิบายแนวความคิดต่างๆได้

ขั้นตอนสำหรับการสอนแบบพุดถาม – ตอบ

1. การจัดเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้า
2. เรียงลำดับของคำถาม ก่อน-หลัง
3. ผู้สอนอธิบายให้ผู้เรียนได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอน
4. ผู้สอนตั้งกติกาในการตอบคำถามของผู้เรียน เช่น ในการตอบคำถามแต่ละครั้ง ผู้เรียนต้องได้รับอนุญาตจากผู้สอนเสียก่อนจึงสามารถตอบคำถามได้
5. การถามควรถามให้ผู้เรียนทั้งห้องได้คิด แต่ผู้สอนควรเอาคำตอบจากผู้เรียนเฉพาะบางคน
6. ควรกระจายการตอบในแต่ละคำถามให้ทั่วถึงทั้งห้องเรียน ไม่ควรถามเฉพาะกลุ่มเพียงไม่กี่คนเพราะอาจทำให้เกิดการแยกกลุ่มขึ้นได้
7. คำตอบที่ได้จากผู้เรียนบางคนไม่สมบูรณ์ ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนคนอื่นช่วยเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
8. คำตอบที่ผู้เรียนตอบผิดผู้สอนควรจะให้เหตุผลว่าผิดเพราะอะไร และให้ผู้เรียนคนอื่นที่ยังไม่ตอบช่วยตอบคำถามให้ถูกต้อง
9. ผู้สอนต้องทบทวนคำตอบทุกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่าคำตอบที่ถูกต้องของแต่ละคำถามคืออะไร

ข้อดีของการสอนแบบพุดถาม – ตอบ

1. ใช้ในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยไม่เสียเวลามาก
2. ใช้ในการขยายความให้นักเรียนได้เข้าใจหลักการได้ชัดเจนขึ้น
3. ทำให้ผู้สอนได้ทราบข้อมูลจากการตอบคำถามของผู้เรียน เป็นการประเมินที่สิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้
4. ใช้ในการตั้งปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบต่อไป

ข้อจำกัดของการสอนแบบพุดถาม – ตอบ

1. ผู้สอนต้องใช้เวลาในการเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าและเรียงคำถามไว้อย่างดี
2. บางครั้งผู้เรียนอาจเบื่อหน่ายเนื่องจากคำถามไม่มีความน่าสนใจ
3. อาจทำให้เกิดการแบ่งกลุ่มของผู้เรียนได้หากผู้สอนไม่กระจายคำถามทั่วทั้งห้อง
4. ผู้สอนอาจต้องเตรียมคำถาม 2 ประเภท คือ คำถามสำหรับนักเรียนเก่งและสำหรับนักเรียนอ่อน

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการสอนแบบพุดถาม – ตอบ

1. แบบเรียน
2. หนังสืออ่านเพิ่มเติม
3. บัตรคำถาม

4. ห้องสมุด
5. เว็บไซต์แหล่งข้อมูลต่างๆ

2.2 ประเภทไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Activities)

การสอนแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Activities) เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีอิสระในการวางแผน กำหนดวิธีการค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง ลักษณะของกิจกรรมประเภทไม่กำหนดแนวทางมี 3 ลักษณะดังนี้

1. ผู้สอนหรือผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา
2. ผู้เรียนทั้งชั้นวางแผนและกำหนดวิธีการแก้ปัญหาเอง
3. ผู้เรียนดำเนินการเองจนได้ข้อสรุป

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของ Romey เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านการทดลองที่เป็นกิจกรรมสำคัญที่เน้นการปฏิบัติ สามารถสรุปกิจกรรมการสอนเป็น 3 ขั้นตอนสำคัญ คือ การอภิปรายก่อนการทดลอง ระหว่างทำการทดลอง และหลังการทดลอง ซึ่ง สุวัฒน์นิยมคำ (2531: 548) ได้เพิ่มกิจกรรมขึ้นอีก 2 ขั้น คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน และ ขั้นสุดท้าย คือ การขยายความรู้และการนำความรู้ไปใช้ ในขณะที่ Rennor and Stafford (1972) ได้แบ่งกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. การสำรวจสถานการณ์ต่าง ๆ การตั้งสมมติฐาน การเสนอแนะ การทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
2. การสร้างรูปแบบแนวคิด หลักการต่างๆ โดยในขั้นนี้ผู้เรียนที่หน้าที่จะอธิบายหลักการของรูปแบบที่สร้างขึ้น
3. การสืบค้นหาความรู้หรือการค้นพบเมื่อได้หลักการรูปแบบแนวคิดต่าง ๆ แล้วสามารถขยายแนวคิด หรือหลักการ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

การสอนแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Activities) เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีอิสระในการวางแผน กำหนดวิธีการค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบโครงงาน การสอนแบบค้นพบ การสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา การสอนโดยการสร้างองค์ความรู้ การสอนความคิดรวบยอดและหลักการ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (นาตยา ปิณฑนานนท์ และคณะ, 2542; พันธุ์ ทองชุมนุม, 2547; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545; สุวิทย์ และอรัญญ์ มูลคำ, 2547 และสำนักการศึกษา, 2551) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) เป็นกระบวนการเรียนการสอน ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียน รู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง มีกิจกรรมที่หลากหลาย ตั้งแต่การอภิปรายทดลองเพื่อหาคำตอบ การสืบเสาะหาความรู้โดยผู้เรียน ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (Carin and Sund, 1975: 98-99, Matthews, 1994, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2531 และวีรยุทธ วิเชียรโชติ, 2521)

ขั้นตอนสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง โดยผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น รู้จักคิด สงสัย และแนะแนวทางให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้หรือหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง
2. การทดลอง ถือเป็นกิจกรรมหลักของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ทำให้ นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้มากที่สุด ในกรณีที่บางบทเรียน

ไม่อาจทดลองได้ สามารถนำข้อมูลซึ่งเป็นผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่ทำไว้มานำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน

3. การอภิปรายหลังการทดลอง เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกันเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปถึงแนวคิดหรือหลักการสำคัญ ตลอดจนร่วมกันอภิปรายถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกรณีที่มีข้อผิดพลาด

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้

1. อุปกรณ์การทดลองต่างๆ
2. โมเดลต่างๆ
3. สื่อที่เป็นของจริง
4. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน เช่น บ่อปลา ห้องวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน ห้องสมุด เป็นต้น
5. แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ห้องฟิสิกส์ ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ ป่าชายเลน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ อุทยานแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายในท้องถิ่น เป็นต้น
6. ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ สารคดีต่างๆ
7. วิดีทัศน์ สื่อโสตทัศน์ ต่างๆ
8. ฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

การสอนแบบโครงการ (Project-Based Learning)

การสอนแบบโครงการ (Project-Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เลือกศึกษาตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่มเป็นการตัดสินใจร่วมกัน จนได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ได้ในชีวิตจริง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการจึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคหลากหลายรูปแบบนำมาผสมผสานกันซึ่งได้แก่ กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการ การสอนแบบปริศนาความคิด และการสอนแบบร่วมกันคิด ทั้งนี้เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจอยากรู้หรืออยากเรียนของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับแหล่งความรู้เบื้องต้น ผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งความรู้ที่ผู้เรียนได้มาจำเป็นจะต้องตรงตามตำรา แต่ผู้สอนจะสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักค้นหาคำตอบเพิ่มเติม จากแหล่งเรียนรู้ และปรับปรุงความรู้ที่ได้ให้สมบูรณ์ (นาตยา ปิณฑานนท์ และคณะ, 2542; พันธุ์ ทองชุมนุม, 2547; วัฒนาพร กระจับทุกซ์, 2545; สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ, 2547 และสำนักการศึกษา, 2551)

ขั้นตอนสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ

ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเสนอ เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ กำหนดสถานการณ์ สถานการณ์ เล่นเกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน
2. ชี้นำวางแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิด อภิปราย หรือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ
3. ชี้นำปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน

4. ขึ้นประเมินผล เป็นขั้นตอนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมิน

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบโครงงาน

1. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน เช่น บ่อปลา ห้องวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน ห้องสมุด เป็นต้น
2. แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ห้องฟาร์มจำลอง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ป่าชายเลน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ อุทยานแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายในท้องถิ่น เป็นต้น
3. ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ สารคดีต่างๆ
4. วัสดุทัศน สื่อโสตทัศน์ ต่างๆ
5. ฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

การสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning Process)

การสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning Process) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต สืบค้น ให้เหตุผล มีการอ้างอิง หรือสร้างสมมติฐาน ซึ่งพัฒนาจากข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในการจัดการเรียนการสอนแบบค้นพบสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ (นาตยา ปิณฑานนท์ และคณะ, 2542; พันธุ์ ทองชุมนุม, 2547; วัฒนาพร ระจับทุกข์, 2545; สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ, 2547 และสำนักงานการศึกษา, 2551)

1 การค้นพบแบบมีแนวทาง (Guided Discovery) เป็นวิธีการที่ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาโดยใช้คำถามที่สร้างขึ้นอย่างเหมาะสม และอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอดหรือหลักการ

2. การค้นพบด้วยตนเอง (Pure Discovery) เป็นวิธีการที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะไปสู่ความคิดรวบยอดและหลักการได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องรับคำแนะนำจากผู้สอน

ในกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จะมีลักษณะให้ผู้เรียนลงมือคิด ลงมือกระทำด้วยตนเองหลายๆด้าน สรุปความคิดรวบยอดที่หลากหลายมาเชื่อมโยงเป็นหลักการที่ผู้เรียนสร้างขึ้นได้เองและนำไปใช้ในโอกาสต่างๆ

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบค้นพบ

ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดประเด็นหรือข้อมูลที่จะให้ผู้เรียนศึกษาและข้อสรุปที่ต้องการให้ผู้เรียนสร้างขึ้นจากประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเอง
2. จัดสื่อและกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ในการสรุปข้อความรู้
3. ให้ผู้เรียนเขียนข้อสรุปของเนื้อหา
4. ให้ผู้เรียนระบุลำดับของรูปแบบเหตุการณ์ที่ประกอบเป็นเนื้อหา
5. ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ส่วนต่างๆของรูปแบบเหตุการณ์และสรุป
6. ให้ผู้เรียนพิสูจน์ว่าข้อสรุปนั้นถูกต้อง

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบค้นพบ

1. อุปกรณ์การทดลองต่างๆ
2. โมเดลต่างๆ

3. สื่อที่เป็นของจริง

4. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน เช่น บ่อปลา ห้องวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน ห้องสมุด เป็นต้น

5. แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ห้องฟิสิกส์ ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ ป่าชายเลน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ อุทยานแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายในท้องถิ่น เป็นต้น

6. ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ สารคดีต่างๆ

7. วิดิทัศน์ สื่อโสตทัศน์ ต่างๆ

8. ฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

การสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving)

การสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ ขั้นตอน และมีเหตุผล โดยเริ่มตั้งแต่การกำหนดปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล (นาคยา ปิณฑานนท์ และคณะ, 2542; พันธุ์ ทองชุมนุช, 2547; วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2545; สุวิทย์ และอรทัย มุลคำ, 2547 และสำนักงานการศึกษา, 2551)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาปัญหา
2. กำหนดขอบเขตของปัญหา

3. วิเคราะห์งานเพื่อแบ่งปัญหาเป็นเรื่องย่อยๆ สำหรับศึกษาค้นคว้า
4. รวบรวมข้อมูลสำหรับแต่ละเรื่อง
5. ประเมินข้อมูลเพื่อจัดความสำคัญ และข้อผิดพลาด
6. สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์แบบมีความหมาย
7. หาข้อสรุปและเสนอแนะทางเลือกเพื่อแก้ปัญหา
8. นำเสนอผลการศึกษาหรือการแก้ปัญหา

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

1. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน เช่น บ่อปลา ห้องวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน ห้องสมุด เป็นต้น
2. แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ห้องฟิสิกส์ ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ ป่าชายเลน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ อุทยานแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายในท้องถิ่น เป็นต้น
3. ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ สารคดีต่างๆ
4. วัสดุทัศน สื่อโสตทัศน ต่างๆ
5. ฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

การสอนโดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism; 5E)

การสอนโดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) เป็นการให้ความสำคัญแก่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและความสำคัญของความรู้เดิม โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้แล้วค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมโยงกับความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม ผสมกับความรู้ใหม่ จนเกิดเป็นองค์ความรู้และประสบการณ์ใหม่ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้และวิเคราะห์ต่อจนรู้จริง และรู้จักซึ่งว่าสิ่งนั้นคืออะไร มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการคิด พร้อมทั้งฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะทางสังคมที่ดีได้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนตลอดจนระหว่างผู้เรียนด้วยกัน โดยมีหลักสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ คือ (นาตยา บิลันธนานนท์ และคณะ, 2542; พันธุ์ ทองชุมนุม, 2547; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545; สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ, 2547 และสำนักการศึกษา, 2551)

1. การเรียนรู้ คือการค้นหาคำความหมาย ดังนั้นการเรียนรู้จึงต้องเริ่มต้นจากประเด็นปัญหาหรือข้อที่ตัวผู้เรียนสัมผัสอยู่ และพยายามสร้างความหมายจากสิ่งเหล่านี้
2. การค้นหาและการทำความเข้าใจในความหมายรอบๆตัว ต้องเข้าใจเป็นองค์รวม ไม่ใช่แยกส่วนความรู้ ความรู้ที่แยกส่วนต้องสามารถนำมาทำความเข้าใจให้เป็นภาพรวมให้ได้ ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้จึงต้องเน้นที่ความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอด (concept) ไม่ใช่ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง (fact)
3. การสอนให้เกิดองค์ความรู้ที่ดี ผู้สอนต้องเข้าใจผู้เรียนว่าผู้เรียนมีรูปแบบการเรียนรู้และการทำความเข้าใจในลักษณะใด และหาวิธีการที่จะให้นักเรียนใช้รูปแบบเหล่านั้นในการเรียนรู้
4. เป้าหมายของการเรียนรู้ คือ การสร้างความหมายของความรู้ด้วยตนเอง มิใช่การรับรู้คำตอบที่ถูกต้องที่มาจากผู้อื่นค้นหาคำความหมายมาให้ การเรียนรู้ต้องมาจากการบูรณาการสาขาวิชาต่างๆ และการประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ด้วย ทั้งนี้เพื่อจะได้ตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา ว่าความรู้ใดมีคุณค่าต่อการเรียนรู้

ขั้นตอนสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้

ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. Engage เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เข้ากับประสบการณ์เดิมและผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเรียน
2. Explore ขั้นตอนนี้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสำรวจ ทดลอง สังเกต จดบันทึก ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยผู้สอนจะมีการอธิบายชี้แนะให้น้อยที่สุดและคอยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน
3. Explain ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะร่วมอภิปรายและประเมินความคิดต่างๆจากเพื่อน โดยผู้เรียนจะใช้ความรู้ที่ได้แลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อให้ได้ความรู้ และผู้สอนจะอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ได้ในภายหลัง
4. Elaborate เป็นขั้นตอนการตกแต่งรายละเอียด ผู้เรียนจะประยุกต์สิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์อื่นที่มีความคล้ายคลึงกัน และผู้เรียนจะอธิบายความเข้าใจของตนเองให้กับเพื่อนๆ และร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปจากกิจกรรม
5. Evaluate เป็นการประเมินโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามเพื่อแสดงความเข้าใจ

สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้

1. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน เช่น บ่อปลา ห้องวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน ห้องสมุด เป็นต้น
2. แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ห้องฟาร์มจำลอง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ป่าชายเลน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ อุทยานแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายในท้องถิ่น เป็นต้น

3. ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ สารคดีต่างๆ
4. วิดีทัศน์ สื่อโสตทัศน์ ต่างๆ
5. ฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

การสอนความคิดรวบยอดและหลักการ (Concept Learning)

การสอนความคิดรวบยอดและหลักการ (Concept Learning) เป็นการเรียนการสอนที่ปรากฏอยู่ในทุกหน่วยการเรียนรู้และทุกรายวิชา ในความเป็นจริงทั้งข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดและหลักการสมมติฐานต่างๆเป็นสิ่งที่ต้องเรียนต้องสอนในเวลาเดียวกันจะแยกจากกันไม่ได้ ความคิดรวบยอด หลักการ และสมมติฐานต่างมาจากข้อเท็จจริง แต่ข้อมูลและข้อเท็จจริงจะไม่มี ความหมายเลยถ้าไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดและหลักการ (นาตยา ปิรันธนานนท์ และคณะ, 2542; พันธุ์ ทองหมูนุ่ม, 2547; วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2545; สุวิทย์ และอรรถัย มูลคำ, 2547 และสำนักงานการศึกษา, 2551)

ขั้นตอนการสอนความคิดรวบยอด

แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. แบบอุปนัย (Inductive) ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนได้หลักการโดยการสังเกตจากการยกตัวอย่างของผู้สอน โดยตัวอย่างที่ครูยกขึ้นมาต้องมีมากพอ และต้องมีหลากหลายมิติ จากนั้นให้ผู้เรียนลองเสนอตัวอย่างเพิ่มเติม และสุดท้ายให้ผู้เรียนสรุปอธิบายด้วยภาษาและความเข้าใจของผู้เรียนเอง

2. แบบนิรนัย (Deductive) เป็นการสอนความคิดรวบยอดโดยการอธิบายความหมายของความคิดรวบยอดที่จะสอนก่อน จากนั้นจะนำตัวอย่างมาให้ผู้เรียนดูประกอบ หรือเสนอสิ่งที่เป็นตัวอย่างและไม่ใชตัวอย่างของสิ่งที่เป็นความคิดรวบยอดนั้น สุดท้ายให้นักเรียนได้อธิบายความหมายของความคิดรวบยอดอีกครั้งหนึ่งเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจความหมายของความคิดรวบยอดนั้น

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนความคิดรวบยอดและหลักการ

1. โมเดลต่างๆ
2. สื่อที่เป็นของจริง
3. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน เช่น บ่อปลา ห้องวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน ห้องสมุด เป็นต้น
4. แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ห้องฟิสิกส์ ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ ป่าชายเลน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ อุทยานแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายในท้องถิ่น เป็นต้น
5. ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ สารคดีต่างๆ
6. วิกิทัศน์ สื่อโสตทัศน์ ต่างๆ
7. ฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เกิดจากการให้ได้สัมผัสปัญหาจริงต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ การเรียนรู้จากปัญหาทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการให้เหตุผล และการนำความรู้มาปฏิบัติจริง การเรียนในลักษณะนี้ทำให้ผู้เรียนจดจำความรู้ได้นาน ผู้เรียนจะมีโอกาสบูรณาการความรู้ต่าง ๆ มากระทำกับปัญหานั้น การสัมผัสกับปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่แท้จริง และเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่จะต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ อยู่เสมอ (นาตยา ปิณฑานนท์ และคณะ, 2542; พันธุ์ ทองชุมนุม, 2547; วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545; สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ, 2547 และสำนักงานการศึกษา, 2551) ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกทักษะ ดังนี้

1. แรงจูงใจในตนเองที่จะทำให้ตนเองพร้อมที่จะเผชิญปัญหา

2. ความสามารถที่จะเผชิญกับความคลุมเครือไม่แน่ใจที่เกิดขึ้นขณะเผชิญกับปัญหา และหาทางที่จะแก้ไขปัญหานั้น

3. ความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่นที่จะร่วมมือกันทำงานแก้ไขข้อขัดแย้งต่างๆ

4. ความสามารถที่จะประเมินตนเอง และประเมินผู้อื่นว่ามีความสามารถอย่างไร

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นได้ และ เกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา ที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเองโดยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบของค์ความรู้และ นำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกัน ประเมินผลงาน

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน เช่น บ่อปลา ห้องวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน ห้องสมุด เป็นต้น
2. แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ห้องฟาร์มจำลอง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ป่าชายเลน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ อุทยานแห่งชาติ ซึ่งรวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายในท้องถิ่น เป็นต้น
3. ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ สารคดีต่างๆ
4. วิดีทัศน์ สื่อโสตทัศน์ ต่างๆ
5. ฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

เทคโนโลยีสารสนเทศกับการสอนวิทยาศาสตร์

1. วิวัฒนาการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้เข้ามามีบทบาท และ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิตของประชาคมโลกอย่างรวดเร็วในหลายด้าน เช่น ด้านชีวิตความเป็นอยู่ การติดต่อสื่อสาร การทำงาน วงการธุรกิจ วงการบันเทิง วงการแพทย์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งวงการการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เป็นการประสานประสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่เกิดจากการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ทำให้ข้อมูลสามารถเดินทางจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่ง จากนั้นข้อมูลดังกล่าว จะถูกประมวลผลโดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และส่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งด้วยเทคโนโลยีโทรคมนาคม กระบวนการดังกล่าว ทำให้ข้อมูลข่าวสารแพร่กระจายจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่งอย่างรวดเร็ว ทุกทิศทาง เป็นยุคของคอมพิวเตอร์ ทางด่วนสารสนเทศ (Information Superhighway) และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ที่ทำให้เกิดวิทยาการและความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลาและไม่หยุดนิ่ง ส่งผลให้ทุกคนเกิดการเรียนรู้ได้ไม่มีที่สิ้นสุดทุกสถานที่ และเวลา ด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เรียกกันว่าเครือข่ายของ

เครือข่าย (Network of networks) หมายถึง คอมพิวเตอร์นับแสนที่เชื่อมโยงถึงกัน โดยใช้ข้อตกลงทางมาตรฐานเรียกว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีจุดเริ่มต้นมาจาก เครือข่ายชื่อ ARPANET (Advanced Research Projects Agency) ที่เกิดในช่วงสงครามเย็น ค.ศ. 1969 โดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐ ให้ทุนสนับสนุนหน่วยงานเอกชน และมหาวิทยาลัย เพื่อร่วมกันศึกษาถึงความเป็นไปได้ ในการใช้ระบบเครือข่ายเพื่อติดต่อสื่อสารถึงกันได้อย่างปลอดภัยในสงคราม และได้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ทำให้การสื่อสารเป็นไปโดยสะดวก จนถึงช่วงต้นปี ค.ศ. 1980 จึงมีการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงเครือข่ายที่วิจัยอยู่ มาใช้มาตรฐาน/โปรโตคอล TCP/IP ทำให้ ARPANET เปลี่ยนชื่อมาเป็น INTERNET ถือเป็นจุดกำเนิดของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในช่วง 10 ปีแรก การใช้งานอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ จะเป็นไปเพื่อการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail; E-mail) การอภิปรายกลุ่มออนไลน์ (Online discussion groups) การใช้งานข้อมูลทางไกล (access to distance databases) และการโอนย้ายแฟ้มระหว่างหน่วยงานรัฐบาล บริษัท และมหาวิทยาลัย ในปี ค.ศ. 1990 จึงได้มีการนำเอา ภาษา HTML มาใช้ (Hypertext Markup Language) เป็นมาตรฐาน/โปรโตคอลกลาง ในการรับส่งเอกสาร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้แต่ละบุคคลสามารถสื่อสารกันด้วยข้อมูลสารสนเทศ และ ภาพกราฟิก เกิดเป็นข้อมูลหลายมิติแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่เชื่อมโยงถึงกันเป็นเอกสารขนาดใหญ่บนเครือข่าย เรียกกันว่า เครือข่ายใยแมงมุมโลก หรือ เครือข่ายโลก (World Wide Web หรือ WWW หรือ Web) ซึ่งปัจจุบัน มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตในเชิงธุรกิจและส่วนบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการติดต่อสื่อสารเพื่อให้ผู้คนที่อยู่ในที่ใดๆ ในโลกสามารถติดต่อถึงกัน ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ดังคำกล่าวของ Ebersole, S. (1995) ที่ว่า “...เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเอาชนะเวลาและระยะทาง... ทำให้โลกเสมือนหนึ่งว่าเล็กลง ทำให้ผู้คนใกล้ชิดกันมากขึ้น และทุกสิ่งในโลกง่ายขึ้น ...” (กิดานันท์ มลิทอง, 2548; บุญผะผาดิ ทัพพิกรณ์, 2546; ครรชิต มัลลียงส์, 2540; ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2545; Howe, 2001a; Howe, 2001b)

2. การจัดการเรียนการสอนอิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

บทบาทสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาปัจจุบัน เนื่องจาก ความก้าวหน้าที่มีมากขึ้น ในด้านการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำเสนอ สื่อมัลติมีเดียประเภทบทเรียนผ่านเครือข่าย เกิดเป็นรูปแบบการเรียนการ

สอนอิงเทคโนโลยีแบบต่างๆ ขึ้นอย่างแพร่หลาย ได้แก่ การเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI: Web-Based Instruction หรือ WBL: Web-Based Learning) การเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning) และ อีเลิร์นนิง (e-Learning) เป็นต้น

2.1 การเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI – WBL)

สำหรับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Instruction/Web-based Learning) Clark, G. (1996) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ว่า “...เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มีจุดเน้นอยู่ที่การเรียกใช้เนื้อหากิจกรรมแบบออนไลน์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งหากไม่ต้องการเชื่อมต่อออกทางอินเทอร์เน็ต เนื้อหาทั้งหมดก็อาจจะบรรจุอยู่ในซีดีรอม ...” เช่นเดียวกับ Khan (1997) และ ใจทิพย์ ฌ สงขลา (2542) ซึ่งกล่าวสรุปถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียช่วยในการเรียนการสอนโดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย โดยส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง สอดคล้องกับ Parson, R. (1997) ที่ให้คำจำกัดความไว้ว่า “... เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้ผู้เรียนบางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ สามารถกระทำได้หลายรูปแบบและหลายขอบเขตของการเชื่อมโยง ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียนและวัสดุช่วยการเรียนรู้ และ การศึกษาทางไกล...” ในขณะที่ วิชุดา รัตนเพียร (2542) สรุปไว้ว่าเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงความสามารถและบริการ ที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่างๆ มาใช้ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด ซึ่งฉนวนพร เลาหจรัสแสง (2544) ได้ให้ความหมายของการสอนผ่านเว็บไว้ในทำนองเดียวกันว่า เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบัน กับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และ สนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ ขณะที่ กิดานันท์ มลิทอง (2548) สรุปว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะ สื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนรวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของ

การสื่อสาร ที่มีอยู่บนระบบอินเทอร์เน็ตเช่นการเขียนโต้ตอบทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Parson (1997) ได้จำแนกลักษณะของเว็บช่วยสอน ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. แบบรายวิชา บนคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว (Stand-Alone Courses)

เป็นรายวิชา ที่ใช้สื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้จากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากที่สุด มีการติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ระหว่างผู้สอนผู้เรียน (Computer Mediated Communication: CMC) การเรียนรายวิชาทำได้ทั้งแบบเรียนในชั้นเรียนและแบบทางไกล

2. แบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses)

เป็นรายวิชาที่มีการพบกันในห้องเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน แต่มีการสอดแทรกการมอบหมายงาน การให้แหล่งเรียนรู้ สื่อ เอกสาร และช่องทางการติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ และเว็บไว้ในกิจกรรมของรายวิชา

3. แบบทรัพยากรการศึกษาผ่านเว็บ (Web Pedagogical Resources)

เป็นเว็บไซต์บนเครือข่ายโลกที่จัดเตรียม สื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอน ไว้ในลักษณะของ แหล่งทรัพยากรที่สามารถสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอน และ รองรับรายวิชาต่างๆได้มากขึ้นโดยมีรูปแบบของทรัพยากรที่น่าสนใจ หลากหลาย ทั้งข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และ ช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล

James (1997) ได้จำแนกเว็บช่วยสอนตามลักษณะของโครงสร้างข้อมูลและประโยชน์ในการใช้งาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างแบบสืบทอด (Eclectic Structures)

เป็นเว็บไซต์ที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บ โดยการค้นหาแบบไม่กำหนดขนาดรูปแบบ และ ไม่มีโครงสร้าง เว็บไซต์แบบนี้จะให้แต่เครื่องมือในการสืบค้น เพื่อการค้นหาตามที่ผู้เรียนกำหนดเอง เป็นโครงสร้างแบบเปิดให้ผู้เรียนเข้ามาค้นคว้าในเนื้อหา โดยไม่มีข้อมูลโดยเฉพาะให้เลือก

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structures)

มีลักษณะที่คล้ายกับสารานุกรม คือ มีเนื้อหา และการจัดเป็นบท เป็นตอน ให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้เลือกเข้าไปค้นหาข้อมูลหรือเครื่องมือ ได้ทั้งที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรือภายนอกของเว็บ เป็นลักษณะของเว็บไซต์ทางการศึกษาส่วนใหญ่

3. โครงสร้างแบบช่วยสอน (Pedagogic Structures)

มีรูปแบบหลากหลายคล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่เว็บช่วยสอนจะมีความแตกต่างที่เกิดจากความสามารถในการสร้างข้อความหลายมิติ หรือไฮเปอร์เท็กซ์ ด้วยภาษา HTML ทำให้มีการเข้าถึงข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบเชื่อมโยงกันไปมา

สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ได้แก่

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
2. ห้องสนทนา (Chatroom)
3. กระดานฝากข้อความ (Bulletin Board)
4. เครื่องมือสืบค้น (Search Engine)
5. การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Audio and Videoconference)

6. ลิงค์เชื่อมโยงฐานข้อมูลห้องสมุด (Library Online) และเว็บไซต์ต่างๆ (External Website)

7. สื่อมัลติมีเดีย เช่น เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และภาพ 3 มิติ

2.2 การเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online Learning)

การเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online Learning) หมายถึง การแปลงสภาพของการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ให้กลายเป็นเนื้อหาในรูปแบบของเว็บเพจ เช่น การนำเอาการบรรยายเนื้อหาวิชามาแปลงให้อยู่ในรูปของเนื้อหาวิชาออนไลน์ หรือเสียงบรรยายที่ถูกบันทึกไว้แล้ว ทำให้นักศึกษาสามารถนำกลับมาฟังใหม่ได้อีก หรือ การนำเอาลักษณะการถามตอบในชั้นเรียนมาแปลงเป็นการใช้กระดานถาม-ตอบอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนการสอนแบบออนไลน์ จึงมีลักษณะเฉพาะดังนี้ (Relan and Gillani, 1997; ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2546)

1. มีการรวบรวมไว้ในเว็บเพจ ผู้เรียนสามารถเรียกดูได้ตลอดเวลา แม้อยู่ห่างไกลโดยไม่ต้องเดินทาง
2. ส่งเสริมแนวทางการสื่อสารในสังคม แสวงหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และค้นหาคำตอบได้จากการบริการกระดานถามตอบหรือเว็บบอร์ด (Web board)
3. ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก (Search Engine) ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว
4. มีการฝึกปฏิบัติกิจกรรมจากสถานการณ์จำลอง (Simulation)
5. สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (anywhere anytime)
6. ส่งเสริมความแตกต่างของผู้เรียนและสนองผู้เรียนเป็นรายบุคคล

สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ได้แก่

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
2. กระดานข่าว (Web board)
3. ห้องสนทนา (Chat Room)
4. การประชุมวีดิทัศน์ และการประชุมทางเสียง (Audio and Video Conference)
5. คลิปวีดิโอภาพและเสียง (Audio and Video Clip)
6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
7. แหล่งข้อมูลสำเร็จรูปบนแผ่นบันทึกข้อมูล ซีดีรอม และอินเทอร์เน็ต
8. เคเบิลเทคโนโลยี
9. การประชุมผ่านดาวเทียม
10. อินเทอร์เน็ตและเว็บ
11. โทรทัศน์
12. โทรสาร
13. สื่อสิ่งพิมพ์

2.3 การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง (eLearning)

การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง (eLearning) หรือ การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยมีจุดเริ่มต้นมาจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา (The National Educational Technology Plan, 1996) ของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกา ที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ให้เข้ากับความเจริญในศตวรรษที่ 21 จึงนำเอาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยพัฒนาระบบการเรียนรู้ อย่างจริงจัง โดยเฉพาะการนำเอาเว็บเพจบริการ เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการฝึกอบรม (ศูนย์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2546; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2551 และ ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2544)

ความหมายของอีเลิร์นนิง ได้มีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับ ควบคู่กันไปกับวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ปัจจุบัน อีเลิร์นนิง หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด ทั้งที่อิงและไม่อิงเทคโนโลยีเว็บ จึง

ครอบคลุมการสอนแบบอื่น ๆ ทั้งหมดเอาไว้ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนผ่านเว็บ การสอนแบบออนไลน์ การสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) และ เว็บเควสท์ เป็นต้น ทั้งนี้ วิทยาการทางเทคโนโลยีการสื่อสาร แบบไร้สาย ได้ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้เชิงเทคโนโลยีไร้สาย เช่น เอ็มเลิร์นนิง (Mobile Learning: m-Learning) เพิ่มขึ้นมา จนนำไปสู่รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิด หรือ ไร้ขอบเขต ที่เรียกกันว่า ยูเลิร์นนิง (Ubiquitous Learning: U-Learning) ในที่สุด (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2551; มธุรส จงชัยกิจ, 2555)

การจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง มีลักษณะดังนี้

1. เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ (Anywhere, Anytime) หมายถึง eLearning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริงในที่นี้หมายรวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนมีการเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายได้อย่างยืดหยุ่น
2. มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง eLearning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการจดจำและ/หรือการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
3. มีการเชื่อมโยง (Non-linear) หมายถึง eLearning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรงกล่าวคือผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย eLearning จะต้องจัดการการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียนนอกจากนี้ยังหมายถึงการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามจังหวะ (pace) การเรียนของตนเองด้วย เช่น ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการเรียนได้บ่อยครั้ง ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะข้ามไปเรียนในเนื้อหาที่ต้องการได้โดยสะดวก
4. มีการโต้ตอบ (Interaction) หมายถึง eLearning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1 ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา (Interactive Activities) รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

4.2 ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือที่ให้ช่องทางติดต่อสื่อสารแบบร่วมมือแก่ผู้เรียน (Collaboration Tools) เพื่อการปรึกษาอภิปราย ซักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอนวิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อนๆ ร่วมชั้นเรียน โดยในส่วนของ การโต้ตอบนี้จะต้องคำนึงถึงการให้ผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์ (Immediate Response) ซึ่งอาจหมายถึงการที่ผู้สอนต้องเข้ามาตอบคำถามหรือให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอและทันเหตุการณ์รวมถึงการที่ e-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผลซึ่งสามารถให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (post test)

ข้อดี ข้อจำกัด ของการเรียนการสอนแบบ eLearning

ข้อดี

1. ใช้อำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ รวมทั้งบุคคล
2. ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องการเรียนและสอนในเวลาเดียวกัน - ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน
3. ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้สอนที่ไม่พร้อมด้านเวลา ระยะเวลาในการเรียนได้เป็นอย่างดี
4. ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ กลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียน มีความกล้ามากกว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น โดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-Mail, Web board, Chat, Newsgroup แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

ข้อจำกัด

1. ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ปฏิติกริยาที่แท้จริงของผู้เรียนและผู้สอน
2. ไม่สามารถสื่อความรู้สึก อารมณ์ในการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง
3. ผู้เรียน และผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทั้งด้านอุปกรณ์ ทักษะการใช้งาน
4. ผู้เรียนบางคนไม่สามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง

2.4 การเรียนการสอน แบบเอ็มเลิร์นนิ่ง (m - Learning)

ปัจจุบัน Mobile Learning หรือ เอ็มเลิร์นนิ่ง (m-Learning) มีแนวโน้มที่จะเป็นช่องทางใหม่ในการกระจายความรู้สู่ชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นับเป็นทางเลือกใหม่ ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจาก ในปี ค.ศ. 2007 มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือทั่วโลกกว่า 3.3 พันล้านคน ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ใช้ในปี ค.ศ. 2006 ซึ่งมีอยู่ประมาณ 2 พันล้านคน จากจำนวนการเป็นเจ้าของโทรศัพท์มือถือที่มากกว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นหลายเท่า ทำให้เอ็มเลิร์นนิ่งเป็นที่สนใจของนักการศึกษา รวมไปถึงการที่เทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลผ่านระบบไร้สายได้รับการพัฒนามากขึ้น การเรียนรู้แบบเอ็มเลิร์นนิ่ง จึงมีความเป็นไปได้สูง ซึ่งจะเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษา ได้อีกทางหนึ่ง (Reuters, 2008 และ The Economist Intelligence Unit & The IBM Institute for Business Value, 2006)

มีผู้ให้ความหมายและคำนิยามของเอ็มเลิร์นนิ่งไว้หลายท่าน สรุปได้ดังนี้

เอ็มเลิร์นนิ่ง คือ การเรียนรู้ โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ที่เชื่อมต่อกับข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่งปัจจุบันมีอยู่มากมาย และมีหลายบริษัทที่ผลิตอุปกรณ์ออกมาใหม่อย่างต่อเนื่อง สามารถจัดประเภทได้ 3 กลุ่มใหญ่ เรียกว่า 3Ps ได้แก่ 1) PDAs (Personal Digital Assistant) คือ คอมพิวเตอร์แบบพกพาวขนาดเล็กหรือขนาดประมาณฝ่ามือ เช่น Pocket PC และ Palm รวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ ขนาดเล็กอื่น ๆ เช่น lap top Note book และ Tablet PC 2) Smart Phones คือ

โทรศัพท์มือถือ ที่บรรจุเอาหน้าที่ของ PDA เข้าไปด้วย สามารถลงโปรแกรมเพิ่มเติมเหมือนกับ PDA และ PDA phone มีขนาดเล็กพกพาสะดวกประหยัดไฟ และราคาไม่แพงมาก 3) iPod เครื่องเล่น MP3 จากค่ายอื่น ๆ และ เครื่องที่มีลักษณะการทำงานคล้ายกัน คือ เป็นเครื่องเสียงแบบพกพา iPod เป็นชื่อรุ่นของสินค้าหมวดหนึ่งของบริษัท Apple Computer, Inc ผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช เป็นเครื่องเสียงแบบพกพา ที่สามารถรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ด้วยการต่อสาย USB หรือรับด้วยสัญญาณ Blue tooth (พลศรี เวศย์อุฬาร, 2008; Ryu, 2007; Watson and White, 2006)

กระบวนการเรียนรู้ของเอ็มเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 ผู้เรียนมีความพร้อม และเครื่องมือ
2. ขั้นที่ 2 เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และพบเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ
3. ขั้นที่ 3 หากพบเนื้อหาจะไปยังขั้นที่ 4 แต่ถ้าไม่พบจะกลับเข้าสู่ขั้นที่ 2
4. ขั้นที่ 4 ดำเนินการเรียนรู้ ซึ่งไม่จำเป็นที่จะต้องอยู่ในเครือข่าย
5. ขั้นที่ 5 ได้ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

ข้อดี ข้อจำกัด ของการเรียนรู้การสอนแบบเอ็มเลิร์นนิ่ง (m-Learning)

ข้อดี

1. มีความเป็นส่วนตัว และอิสระที่จะเลือกเรียนรู้ และรับรู้
2. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ เพิ่มความเป็นไปได้ในการเรียนรู้
3. มีแรงจูงใจต่อการเรียนรู้มากขึ้น

4. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้จริงด้วยเทคโนโลยีของเอ็มเลิร์นนิ่ง ทำให้เปลี่ยนสภาพการเรียนรู้จากผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้เรียน จึงเป็นการส่งเสริมให้มีการสื่อสารกับเพื่อนและผู้สอนมากขึ้น

5. สามารถรับข้อมูลที่ไม่มีการระบุชื่อได้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนที่ไม่มั่นใจกล้าแสดงออกมากขึ้น

6. สามารถส่งข้อมูลไปยังผู้สอนได้ อีกทั้งกระจายซอฟต์แวร์ไปยังผู้เรียนทุกคนได้ ทำให้ผู้เรียนทุกคนมีซอฟต์แวร์รุ่นเดียวกันเร็วกว่าการโทรศัพท์ หรืออีเมล

7. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา เครื่อง PDA หรือโทรศัพท์มือถือที่ใช้สำหรับเอ็มเลิร์นนิ่งนั้น ช่วยลดความแตกต่างทางดิจิทัลเนื่องจากราคาเครื่องถูกกว่าคอมพิวเตอร์

8. สะดวกสบายและมีประสิทธิภาพทั้งในสภาพแวดล้อมทางการเรียนและการทำงาน เครื่องประเภทพกพาต่างๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นทางการเรียนและมีความรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเอง

ข้อจำกัด

1. ขนาดของความจุ Memory และขนาดหน้าจอที่จำกัดอาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับการอ่านข้อมูล เป็นกีดตัวอักษรไม่สะดวกรวดเร็วเท่ากับคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ อีกทั้งเครื่องยังขาดมาตรฐาน ที่ต้องคำนึงถึงเมื่อออกแบบสื่อ เช่น ขนาดหน้าจอ แบบของหน้าจอ ที่บางรุ่นเป็นแนวตั้ง บางรุ่นเป็นแนวนอน

2. การเชื่อมต่อกับเครือข่าย ยังมีราคาที่ยังแพง และคุณภาพอาจจะยังไม่น่าพอใจนักซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในท้องตลาดทั่วไป ไม่สามารถใช้ได้กับเครื่องโทรศัพท์แบบพกพาได้

3. ราคาเครื่องใหม่รุ่นที่ดี ยังแพงอยู่ อีกทั้งอาจจะถูกขโมยได้ง่าย

4. ความแข็งแรงของเครื่องยังเทียบไม่ได้กับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

เอ็มเลิร์นนิ่งเป็นการตอบสนองต่อรูปแบบการศึกษาในปัจจุบัน ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 15 ที่ว่าจัดการศึกษานั้นมี 3 รูปแบบ คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

2.5 การเรียนการสอน แบบ ยู เลิร์นนิ่ง (U - Learning)

สภาพแวดล้อม ที่เป็นการสื่อสารได้ทุกสถานที่ และทุกเวลา ทำให้เกิดแนวทางใหม่ทางการสื่อสารในสังคมสารสนเทศ ซึ่งเราเรียกว่า เทคโนโลยียูบิควิตัส (Ubiquitous Technology) หรือสังคมแห่งยูบิควิตัส (Ubiquitous Society) หรือยูบิคอมป์ (Ubicomp) และ Ubiquitous Learning หรือ Ubiquitous Education (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2555)

Ubiquitous Learning หรือ U-Learning เป็นรูปแบบ หรือ กระบวนการเรียนรู้ใหม่รูปแบบหนึ่งที่จะเข้ามามีบทบาทเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอน ให้สามารถทำได้แบบไร้ขอบเขตคือ ทำได้ในทุกเวลาและทุกสถานที่ ด้วยการบูรณาการปรับใช้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทั้งที่เป็น วัสดุอุปกรณ์ โปรแกรม และการบริการร่วมกัน (Watson and Plymale, 2012)

การจัดการเรียนการสอนแบบยูเลิร์นนิ่ง มีลักษณะดังนี้ (Morris, 2012 และ Makoto Yoshida, 2006)

1. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สนองความต้องการอย่างเร่งด่วนของผู้เรียน (Urgency of Learning Need) ในสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ผู้เรียนอาจต้องการการเรียนรู้อย่างรวดเร็วเร่งด่วน ในระยะเวลาการเรียนรู้ที่จำกัด ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน (On-demand or Just in Time Learning) ซึ่ง U-Learning จะช่วยได้มาก สำหรับการเรียนรู้ในสภาพการณ์ดังกล่าว
2. เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างหรือการได้มาซึ่งองค์ความรู้ (Initiative of Knowledge Acquisition) ซึ่งระบบการเรียนในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้หลากหลายแหล่ง จากสารสนเทศที่มีอยู่ในระยะเวลา และความต้องการ ที่ผู้เรียนพึงกระทำ
3. เป็นรูปแบบที่สร้างปฏิสัมพันธ์ ในกระบวนการเรียนรู้ (Interactivity of Learning Process) ระบบการเรียนแบบนี้จะสร้างประสิทธิภาพในการสื่อสารร่วมกัน ระหว่างผู้เรียนและกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน รวมทั้งครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ

4. เป็นสภาพการณ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น (Situation of Instructional Activity) ซึ่งระบบการศึกษาแบบ u-Learning จะสร้างปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ ได้อย่างเป็นกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ในแต่ละวัน

5. ความตระหนักรู้ที่มีต่อบริบทแห่งการเรียนรู้ (Context – awareness) ซึ่งปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ จากการเรียนการสอนแบบ u-Learning นี้ ต้องสามารถที่จะควบคุมสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทที่มีอยู่รอบด้าน ไม่ว่าจะเป็น บริบทเกี่ยวกับตัวผู้เรียนด้วยกันเอง บริบทของสภาพพื้นที่ บริบทด้านเวลาและกิจกรรมที่เกิดขึ้น เป็นสิ่งที่ต้องตระหนักและคำนึงถึงให้มากในการจัดการเรียนการสอน

6. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ในลักษณะของการให้บริการซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียน (Activity Provides Personalized Services) ซึ่งผู้เรียนที่เรียนในระบบนี้ ต้องมีบทบาทเป็นทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการซึ่งกันและกัน ในบริบทรอบด้านของกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้น

7. เป็นระบบการเรียนรู้ที่ต้องมีกฎข้อบังคับ เพื่อเป็นสิ่งกระตุ้นและควบคุมตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Self – regulated Learning) ซึ่งผู้เรียน ต้องมีการกำหนดกฎ กติกาทางการเรียน ให้เกิดเป็นพฤติกรรมพึงประสงค์ ส่งผลต่อความก้าวหน้าและเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ที่ดี

8. เป็นระบบการเรียนรู้ที่ไร้รอยต่อ (Seamless Learning) ระบบนี้จะมีการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทรงประสิทธิภาพและก้าวรุดหน้ารวดเร็วจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายต่อเนื่อง และไร้ขอบเขต ในองค์ความรู้ที่มีอยู่

9. เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถปรับประยุกต์ได้ในเชิงเนื้อหา (Adapt the Subject Contents) โดยที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันนั้น สามารถปรับประยุกต์ในเชิงเนื้อหาสาระได้อย่างเหมาะสมจากการใช้วัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือเทคโนโลยีที่ทรงประสิทธิภาพ

10. เป็นรูปแบบของการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning Community) ระบบ u-Learning จะช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้กว้างไกล ในรูปแบบของระบบเครือข่ายที่จะเป็นตัวช่วยยกระดับคุณภาพทางการเรียนรู้ ให้เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียน-ผู้สอนได้

ข้อดี ข้อจำกัด ของการเรียนรู้การสอนแบบยูเลิร์นนิ่ง (U - Learning)

ข้อดี

1. เป็นการเรียนรู้ที่ปรับวิธีการให้ตรงกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว ประสิทธิภาพสูงและเข้าใจได้มากกว่า การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ทำให้สามารถติดตามกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถนำข้อมูลใหม่มาใช้เสริมกระบวนการเรียนได้อย่างรวดเร็ว

2. การเรียนรู้ได้รับการจัดให้เกิดขึ้นรอบตัวนักเรียนโดยนักเรียนอาจไม่รู้ตัว ข้อมูลสามารถส่งไปยังอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เช่น อุปกรณ์มือถือ หรือ IPOD การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายไร้สายที่เชื่อมเข้าต่อกับเครือข่ายไม่ว่าผู้ใช้งานจะเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่ใดทำให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบกลางแจ้ง เช่น การเรียนรู้ในสวนสัตว์ในสวนสาธารณะและในป่า และสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในร่ม เช่น ในพิพิธภัณฑ์ ศูนย์การเรียนรู้ หรือ ห้องปฏิบัติการ สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเรียนรู้ เช่น PDA กล้องส่องทางไกล คอมพิวเตอร์ เครื่องอัดเสียงและกระจายเสียง เครื่องมือติดตามนักเรียนขณะทำการทดลอง นักเรียนสามารถเก็บข้อมูลจริงแล้วส่งข้อมูลที่ได้อ่าน PDA ไปยัง Server แล้วกลับมานำเสนอสิ่งที่ค้นพบเทียบกับข้อมูลในห้องเรียน

3. การออกแบบกระบวนการเรียน สามารถทำให้ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น และ เชื่อมการเรียนรู้ในห้องเรียนกับชีวิตจริงได้

ข้อจำกัด

ระบบต้องเชื่อมโยงเครือข่ายเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่และรองรับการเรียนรู้แบบไร้สาย จึงต้องใช้การลงทุนที่สูงมาก กอปรกับในประเทศไทย จำนวนผู้ให้บริการ และผู้มีความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีดังกล่าวยังมีน้อย ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

U-Learning ถือได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจทีเดียวสำหรับประเทศไทยแม้ว่าบริบททางการศึกษาในประเทศไทยจะแตกต่างจากที่อื่น แต่ถ้าประเทศไทยมีความพร้อม ด้านเทคโนโลยีพื้นฐาน เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีการเข้าถึงและเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน เพื่อรองรับการนำU-Learning มาใช้และนักการศึกษาไทย เข้าใจระบบการทำงานและประโยชน์ของการใช้U-Learning อย่างถูกต้อง รวมทั้ง สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ U-Learning ก็จะเป็นนวัตกรรมทางเทคโนโลยีการศึกษาอีกทางเลือกหนึ่ง เช่นกัน (นวพรรษ เพชรมณี และ ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2553)

2.3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เพื่อจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพ ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้มีผู้เสนอ แนวทางการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ไว้อย่างหลากหลาย โดยแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ การใช้ในการเตรียมการสอนของครู และ การใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (Wellington, 2000; Newton, and Roger, 2001; Downes, and Leonard, 2002; Denby, and Holman, 2002; BECTA, 2000) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การเตรียมการสอน

การเตรียมการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การจัดทำแผนการสอน การสืบค้นสารสนเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน การสร้างสื่อการสอน การแลกเปลี่ยนเจตคติ และแนวความคิด การบันทึกสารสนเทศในการเรียนการสอน การตรวจงาน การตรวจการบ้านนักเรียน หรือติดต่อสื่อสารกับนักเรียน และการจัดเก็บประมวลผลข้อมูลนักเรียน

1.1 การจัดทำแผนการสอน สร้างแบบทดสอบ แบบวัด และแบบประเมินผล หรือเอกสารประกอบการสอน เช่น ใบงาน ใบความรู้ โดยการใช้โปรแกรมการค้นหา (Search engine) หรือ Web browser สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สารสนเทศบนเครือข่ายโลก ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนมัลติมีเดีย และบทเรียนออนไลน์

1.2 การสืบค้นสารสนเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอน เช่น เนื้อหาบทเรียน วิธีการสอน กิจกรรมการสอน แบบทดสอบ แบบวัด และแบบประเมินผล และสื่อการเรียนการสอน โดยใช้ การสืบค้นสารสนเทศบนเว็บ โดยใช้โปรแกรมการค้นหา (Search engine) และสารสนเทศบนเครือข่ายโลก

1.3 การสร้างสื่อการสอน เช่น สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สร้างโปรแกรมการสอนบนเว็บ (WBI) โดยการใช้โปรแกรมการค้นหา (Search engine) หรือ Web browser สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สารสนเทศบนเครือข่ายโลก และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ต่างๆ

1.4 การแลกเปลี่ยนเจตคติ เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน วิธีการสอน กิจกรรมการสอน แบบทดสอบ แบบวัดผล และแบบประเมินผล โดยการใช้ กระดานสนทนา และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

1.5 การบันทึกสารสนเทศในการเรียนการสอน เช่น เนื้อหาบทเรียน วิธีการสอน กิจกรรมการสอน แบบทดสอบ แบบวัดผล และแบบประเมินผล และสื่อการเรียนการสอนโดยการใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ต่างๆ

1.6 การตรวจงาน การตรวจการบ้านนักเรียน หรือติดต่อสื่อสารกับนักเรียน โดยการใช้กระดานสนทนา และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

1.7 การจัดเก็บประมวลผลข้อมูลนักเรียน โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ต่างๆ

2. กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ปัจจุบัน และช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนในการใช้เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย ที่ได้แก่ การจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry) แบบโครงงาน (Project-Based Learning) แบบค้นพบ (Discovery Learning) แบบใช้กระบวนการ

แก้ปัญหา (Problem Solving) แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) แบบสอนความคิดรวบยอด และหลักการ (Concept Mapping) และแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)

การจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry) แบบโครงงาน (Project-Based Learning) แบบค้นพบ (Discovery Learning) แบบใช้กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) และแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน ดังนี้

2.1 ในการนำเสนอปัญหา การตั้งสมมติฐานและการออกแบบการทดลอง โดยใช้โปรแกรมการค้นหา (Search engine) หรือ Web browser สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สารสนเทศบนเครือข่ายโลก ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนมัลติมีเดีย และบทเรียนออนไลน์

2.2 ในการบันทึกผล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผล การนำเสนอข้อมูล และการเผยแพร่ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมการค้นหา (Search engine) หรือ Web browser สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สารสนเทศบนเครือข่ายโลก และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ต่างๆ

สำหรับรูปแบบสอนความคิดรวบยอดและหลักการ (Concept Mapping) ครูผู้สอนสามารถใช้ โปรแกรมการค้นหา (Search engine) หรือ Web browser สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สารสนเทศบนเครือข่ายโลก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ต่างๆ ในการเตรียมการสอน

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศดังกล่าว สามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และเอื้อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนของครู (กิดานันท์ มลิทอง, 2548; นุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2546 และถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545)

การพัฒนาศักยภาพเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์

1. เกมออนไลน์: ความหมาย และ ประเภท

1.1 ความหมายของเกมออนไลน์

ได้มีผู้ให้คำนิยามความหมายของเกมออนไลน์ไว้หลายท่าน ดังนี้

ภุรินทร์ ผสม (2555) ได้ให้ความหมายของเกมออนไลน์ไว้ สรุปได้ว่า เกมออนไลน์ (Online Game) คือเกมที่ต้องเล่นผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยผู้เล่นจะต้องทำการลงโปรแกรมเกมไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตน (Client) และจะต้องเล่นเกมออนไลน์ผ่าน server โดยข้อมูลต่างๆ ของผู้เล่นจะถูกเก็บไว้ที่ server ซึ่งในการเล่นเกมนออนไลน์นี้ ผู้เล่นอาจต้องเสียค่าบริการการเล่นตามอัตราที่ผู้ให้บริการได้กำหนดไว้

สมศักดิ์ ชาดิน้ำเพชร และ อรพรรณ ประพฤติดี (2554) กล่าวว่า “เกมออนไลน์ (Online Game) คือ เกมที่มีผู้เล่นหลายคน เล่นผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีตัวละคร แทนตัวเอง มีการพูดคุยกันในเกม สร้างสังคม ช่วยกันต่อสู้ เก็บประสบการณ์ เกมออนไลน์ส่วนมาก จะเป็นเกมประเภท MMO (Massive Multiplayer Online) ซึ่งผู้เล่นแต่ละคน จะสวมบทบาทเป็นตัวละครตัวหนึ่งในโลก สร้างสังคมออนไลน์ในเกม สามารถสร้างห้องขึ้นมาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อความถึงกันได้”

ณัฐวุฒิ นามฉิววงศ์ (2548) กล่าวว่า เกมออนไลน์ หมายถึง “เกมที่เล่นผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เล่นจะต้องทำการลงโปรแกรม (Client) ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองและต้องเล่นเกมออนไลน์ผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เล่น จะถูกเก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์”

Clyde, and Jimming (2007) ได้ให้ความหมายของเกมออนไลน์ไว้ว่า “เกมออนไลน์ หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์ที่มีการเล่นผ่านระบบเซิร์ฟเวอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต”

สรุปได้ว่า เกมออนไลน์ หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์ ที่มีการเล่นผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เล่นต้องลงโปรแกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง (Client) มีผู้เล่นเกมพร้อมกันหลายคน โดยมีตัวละครแทนตัวเอง อยู่ในเกม

1.2 ประเภทของเกมออนไลน์

เกมออนไลน์ในปัจจุบัน มีมากมายหลายประเภท บางเกมนอกจากผู้เล่นจะได้สนุกสนานกับการเล่นแล้ว ยังมีโอกาสได้ศึกษา ฝึกปัญญา เสริมทักษะและความถนัดได้อีกเพราะเกมเหล่านั้นมีการสอดแทรกความรู้ต่างๆ เข้าไป เช่น เกมต่อภาพ เกมคำยกลที่ใช้ความรู้ทางตรรกศาสตร์เข้าแก้ปัญหา เกมที่เสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือศัพท์ภาษาอังกฤษ และเกมที่เกี่ยวข้องกับกีฬาต่าง ๆ โดยการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง (Prensky, 2001) ได้มีผู้แบ่งประเภทของเกมออนไลน์ ไว้ดังนี้

Prensky (2001) ได้แบ่งประเภทของเกมไว้ ดังนี้

1. Adventure Game เกมการผจญภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ผู้เล่นเกมรู้จักการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลค้นหาคำตอบ และการทดสอบสมมติฐาน เพราะผู้เล่นเกมในขณะนั้น จะมีข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการและรายละเอียดน้อยมาก ในขณะที่ต้องมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ต้องแข่งกับเวลาหรือต้องต่อสู้อุปสรรคต่าง ๆ แต่ละด้านจนกระทั่งได้ชัยชนะในตอนจบเป็นการชิงไหวพริบ และฝึกทักษะด้าน Cognitive

2. Arcade Game เกมที่แข่งกับเวลาและตนเอง ใช้เวลาและคะแนนเป็นตัววัด และเสริมแรงอยู่ตลอด มีการแข่งขันกับเวลา และคำตอบของแต่ละคน

3. Board Game นิยมใช้สอนเด็กเล็ก เป็นเกม 2 มิติ คล้ายหมากรุกกระดาน

4. Gambling Game ออกแบบมาเพื่อพัฒนาเด็กให้เกิดความเข้าใจเรื่องราว โดยใช้เงินเป็นแรงจูงใจ ในตอนท้ายของเกม จะดูว่าใครเป็นผู้ใช้จ่าย ได้ประหยัดที่สุด

5. Combat Game เกมการต่อสู้ เป็นเกมที่ค่อนข้างใช้ความรุนแรง มีการแข่งขันสูงมาก ทั้งกับโปรแกรม และกับตัวผู้เล่นเอง

6. Logic Game เป็นเกมที่ต้องการให้ผู้เล่นเกม ใช้ตรรกะในการแก้ปัญหา

7. Psychomotor Game เป็นเกมที่รวมการฝึกทักษะ กับความสามารถทางความคิดเข้าด้วยกัน ไม่มีคำนำ ผู้เรียนเป็นผู้คิดค้นวิธีการ ที่ต้องการเอาชนะฝ่ายตรงข้าม

8. Role-Playing Game ผู้เรียนจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของเกม และจะต้องแก้ไขสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ ให้ได้

9. TV Quiz Game เป็นเกมการตอบปัญหาธรรมดา แบบในรายการทีวี

10. Word Game เป็นเกมสอนคำศัพท์

11. Template Game เป็นเกมที่ประยุกต์การใช้งาน ของทุกๆ เกมที่กล่าวมาข้างต้น

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2547) ได้แบ่งเกมออนไลน์ตามลักษณะและวิธีการเล่น ออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่

1. เกมประเภท Action เน้นการบังคับและการตัดสินใจที่รวดเร็ว มีการดำเนินเรื่องไม่ซับซ้อน ใช้การฝึกประสาทสัมผัส และการตัดสินใจเฉพาะหน้า

2. เกมประเภท Adventure เน้นการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ไม่เน้นการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว แต่จะฝึกให้ผู้เล่นตั้งสติ และวิเคราะห์โจทย์ อย่างเป็นระเบียบ

3. เกมประเภท Simulation เน้นการจำลองสถานการณ์ โดยจะมีฉากจำลองเสมือนจริง

4. เกมประเภท Strategy เป็นเกมประเภทวางแผนการรบ มีการจำลองสมรรถุมิทางทหาร มีการแก้ปัญหา หาวิธีการที่จะเอาชนะ

5. เกมประเภท Role Playing Game เป็นเกมที่ผู้เล่นจะถูกสมมติ หรือเลือกสมมติให้มีบทบาทในเกม เพื่อค้นหาสิ่งของหรือไขปริศนา มีลักษณะคล้ายเกมประเภท Adventure แต่มีการผูกเรื่องและใช้ภาษามากกว่า

6. เกมประเภท Sport เป็นเกมจำลองการแข่งขันกีฬาต่างๆ โดยใช้กติกาการเล่นที่เหมือนจริง

7. เกมประเภท Hybrid เป็นการผสมผสานการเล่นแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยใช้เทคนิคหลาย ๆ แบบ ให้ผู้เล่นมีความสุขและเกิดความสนใจมากขึ้น

สมศักดิ์ ชาดิน้ำเพชร และ อรวรรณ ประพตติ (2554) ได้แบ่งประเภทของเกมตามลักษณะการเล่นไว้สรุปได้ดังนี้

1. เกมแอคชั่น (Action Game) เป็นประเภทเกมที่ใช้การบังคับทิศทางและการกระทำของตัวละครในเกมเพื่อผ่านด่านต่างๆ ไปให้ได้ มีตั้งแต่เกมที่มีรูปแบบง่ายๆ เหมาะกับคนทุกเพศทุกวัย

2. เกมเล่นตามบทบาท (Role-Playing Game) หรือ อาร์พีจี (RPG) นิยมเรียกกันว่า เกมภาษา เป็นเกมที่พัฒนามาจาก เกมสวมบทบาทแบบดั้งเดิม เกมประเภทนี้จะกำหนดตัวผู้เล่นให้อยู่ในโลกที่สมมติขึ้น และให้ผู้เล่นสวมบทบาทเป็นตัวละครหนึ่งในโลกนั้น เพื่อผจญภัยตามเนื้อเรื่องที่กำหนด

3. เกมผจญภัย (Adventure Game) เป็นเกมที่ผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นตัวละครและต้องกระทำเป้าหมายในเกม ให้ลุล่วงไปได้ เกมผจญภัยนั้น ถูกสร้างครั้งแรก ในรูปแบบของ Text-Based Adventure และกลายมาเป็น แบบ Graphic Adventure

4. เกมปริศนา (Puzzle Game) เป็นเกมที่เล่นได้ทุกวัย ตัวเกมมักจะเน้นการแก้ปริศนาต่าง ๆ มีระดับง่ายไปจนถึงซับซ้อน

5. เกมการจำลอง (Simulation Game) เป็นเกมประเภท ที่จำลองสถานการณ์ต่างๆ มาให้ผู้เล่นได้สวมบทบาทเป็นผู้อยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ และตัดสินใจในการกระทำ เพื่อลองดูว่าจะเป็นอย่างไร เหตุการณ์ต่าง ๆ อาจนำมาจากสถานการณ์จริง หรือ สมมติ ก็ได้

6. เกมอาเขต (Arcade Game) คือเกมที่ถูกสร้างมาให้กับเครื่องเกมตู้ เป็นส่วนมากเกมประเภทนี้มักจะใช้เวลาจบไม่นาน (30 นาที – 1 ชั่วโมง) มีระดับการเรียนรู้ที่ไม่สูงนัก มีการจำกัดเวลาในการเล่น ไม่มีการบันทึกความก้าวหน้าในการเล่น เกมจะบันทึกเพียงคะแนนสูงสุดเท่านั้น ซึ่งเป็นความท้าทายสำหรับผู้เล่น ที่จะต้องพยายามทำลายสถิติให้ได้

สุวัฒนา พรหมสุวรรณ (2550) ได้แบ่งประเภทของเกมออนไลน์ ตามกลุ่มเป้าหมายของผู้เล่นไว้ ดังนี้

1. เกมเลียนแบบหรือการจำลอง (Simulation Games) เช่น SIMS ซึ่งเป็นเกมที่พยายามเลียนแบบเหตุการณ์จริง เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เล่น เช่น การฝึกบินจำลอง การขับรถจำลอง ตัวอย่างเกมประเภทนี้ คือ Flight SIM

2. เกมแอคชั่น แบบ FPS (Action First Person Shooters Games) เป็นเกมยิงปืนที่ผู้เล่นเป็นตัวละครไล่ยิงผู้ร้าย ไปจนถึงสัตว์ประหลาดต่าง ๆ ตามระดับการเล่น มีทั้งเล่นแบบคนเดียว และเล่นเป็นกลุ่ม ตัวอย่างเกมประเภทนี้ ได้แก่ Doom Half-Life Quake III

3. เกมผจญภัย (Adventure Games) วัตถุประสงค์ของเกม เพื่อทำภารกิจให้สำเร็จในดินแดนที่สร้างขึ้น ต้องแก้ไขปัญหาคือหาหรือหาสิ่งจำเป็นในระดับของเกมที่แตกต่างกันไปเช่นหากุญแจเพื่อไขเปิดห้องลับเพื่อไปหยิบอาวุธ เกมประเภทนี้ ได้แก่ Myst Zelda

4. เกม RPG (Role-Playing) เป็นเกมที่ผู้เล่นสามารถสร้างหรือเลือก character ของตัวละครให้ตรงกับความชอบของตัวเอง แล้วเล่นไปตามเนื้อเรื่องของเกม ตัวอย่างเกมประเภทนี้ ได้แก่ Racknaroc Diablo II

5. เกมต่อสู้ (Fighting Game) เป็นเกมต่อสู้กันโดยมีตัวละครต่อสู้กันแบบตัวต่อตัว ด้วยเทคนิคการต่อสู้เฉพาะตัว ตัวอย่างเกมประเภทนี้ ได้แก่ Mortal Kombat Boxing

6. เกมวางแผน (Strategy Games) เกมที่ใช้ความคิด นำกลยุทธ์มาใช้เพื่อเอาชนะ เกมมีเรื่องราวเป็นนิทาน หรือตำนาน มีตัวละครนำ และผูกเรื่องเข้ากับการต่อสู้และวางแผนในเกม ตัวอย่างเกมประเภทนี้ ได้แก่ Checkers Age of Mythology

7. เกมปริศนา (Puzzle Game) เกมแก้ปัญหาให้ดูล่งตามจุดประสงค์หลักของเกม เช่น Tetris (เกมตัวต่อ)

8. เกมกีฬาและการแข่งขัน (Sport & Racing Games) วัตถุประสงค์ของเกมเพื่อการแข่งขัน เป็นที่หนึ่งของการแข่งขัน เช่น แข่งรถ แข่งฟุตบอล เช่น FIFA Soccer

9. เกมการศึกษา วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ความรู้และความเพลิดเพลิน

รูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนามาเป็นลำดับ ทำให้มีคอมพิวเตอร์เกมประเภทต่าง ๆ เช่น เกมผจญภัย (adventure) เกมสถานการณ์จำลอง (Simulations) เกมบทบาทสมมติ (Role-Play) เกมต่อสู้ (Shoot-em-up) และเกมยุทธวิธี (Strategy) (Amory, A., 1999 และ ปิยนันท์ ปานนัม, 2549)

2. แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์บนเครือข่ายโลก

จากการสืบค้นแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์บนเครือข่ายโลก สามารถจำแนกแหล่งทรัพยากร ได้ ดังนี้

2.1 แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยครูผู้สอน

ได้แก่ แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยครูผู้สอน จากสถานศึกษาทั้งของรัฐและเอกชน

ตัวอย่างของแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากครูผู้สอน

เว็บไซต์ Apples4 the teacher : <http://www.apples4theteacher.com/>

เป็นเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ระดับประถมศึกษาสำหรับครูและนักเรียนตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงเกรด 6 ในวิชาศิลปะ ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา นอกจากนี้ยังมีใบงาน และสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ

เว็บไซต์ PrimaryGames : <http://www.primarygames.com/science.php>

เป็นเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นโดยครูชุมชน ซึ่งต้องการจะสร้างเกมออนไลน์ขึ้นเพื่อเด็กในชั้นเรียนของเธอ ระหว่างการจัดการเรียนการสอนในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วยเกมออนไลน์มากกว่า 1,000 เกม โดยมีเกมประเภท Adventure Arcade Strategy และPuzzles

2.2 แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากหน่วยงานภาครัฐ

ได้แก่ แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ ที่พัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานภาครัฐ ของแต่ละประเทศ

ตัวอย่างของแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากหน่วยงานภาครัฐ

ตัวอย่างของแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากหน่วยงานภาครัฐ

เว็บไซต์ Fundamental Physics in Space By NASA : <http://www.jpl.nasa.gov/>

เป็นเว็บไซต์ของหน่วยงานบริการด้านดาราศาสตร์และอวกาศของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการรวบรวมเกมออนไลน์หลายประเภท เกี่ยวกับดาราศาสตร์ อวกาศ และเทคโนโลยีอวกาศ เป็นต้น

เว็บไซต์ H.I.P. Pocket Change: <http://www.usmint.gov/kids/games/>

เป็นเว็บไซต์ที่ก่อตั้งขึ้นโดยมูลนิธิของอดีตนายกรัฐมนตรีของประเทศสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยทรัพยากรที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนที่ได้รวบรวมไว้จากทั่วทุกมุมโลก

2.3 แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากหน่วยงานเอกชน

ได้แก่ แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากหน่วยงานเอกชน เป็นแหล่งทรัพยากรที่จัดทำขึ้นจากบริษัทและองค์กรเอกชนต่างๆ

ตัวอย่างแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากหน่วยงานเอกชน

เว็บไซต์ ScienceClips: http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/index_flash.shtml

เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน สำหรับครู เด็ก และผู้ปกครอง สร้างโดย BBC ของประเทศอังกฤษ ประกอบด้วยสื่อมัลติมีเดีย และเกมออนไลน์ประเภท Simulation Quiz และ Adventure ทั้งนี้ครูผู้สอนและผู้ปกครองสามารถดาวน์โหลดคู่มือการใช้งานในเว็บไซต์ได้อีกด้วย

เว็บไซต์ neok12: <http://www.neok12.com/>

เป็นเว็บไซต์สำหรับการจัดการเรียนการสอน ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงเกรด 12 ประกอบด้วยเกมประเภท Quiz & Puzzle และ อินเทอร์เน็ตฟิสิกส์ รวมทั้งแผนการสอนและวิดีโอในวิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และภาษาอังกฤษ

2.4 แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ของหน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไร

ได้แก่ แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ของหน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไร เป็นแหล่งทรัพยากรที่จัดทำขึ้นโดยหน่วยงานที่เป็นมูลนิธิและองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไร

ตัวอย่างของแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ของหน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไร

เว็บไซต์ Nat Geo Games : <http://games.nationalgeographic.com/>

เป็นเว็บไซต์ของ National Geographic ประกอบ ด้วยเกมออนไลน์ประเภทต่างๆที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.5 แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่มีไว้เพื่อจัดจำหน่ายและเป็นผู้ให้ข้อมูลทางการค้า

ได้แก่ แหล่งทรัพยากรการศึกษาที่มีไว้เพื่อจัดจำหน่าย และเป็นผู้ให้ข้อมูลทางการค้า จัดทำขึ้นเพื่อประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ และมีตัวอย่างสินค้าให้ทดลองใช้ ภายใต้ชื่อทางการค้า

ตัวอย่างของแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ของหน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไร

เว็บไซต์ Explorelearning:

<http://www.explorelearning.com/index.cfm?method=cResource.dspResourceCatalog>

เป็นแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ประเภท Simulation ใน วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีตั้งแต่เกรด 3 – 12

2.6 แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่สร้างขึ้นเฉพาะบุคคล

ได้แก่ แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่สร้างขึ้นเฉพาะบุคคล เป็นแหล่งทรัพยากร การศึกษาที่จัดทำขึ้นและเผยแพร่ความรู้โดยเจ้าของเว็บไซต์เป็นผู้จัดทำขึ้นเอง

ตัวอย่างเว็บไซต์ของแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ที่สร้างขึ้นเฉพาะบุคคล

เว็บไซต์ Internet4Classrooms :

http://www.internet4classrooms.com/science_elem_general.htm

เป็นเว็บไซต์ที่ก่อตั้งขึ้น โดย Susan Brooks และ Bill Byles เป็นโครงการที่ช่วงเหลือครู ให้ได้ใช้ทรัพยากรบนระบบเครือข่ายสำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

เว็บไซต์ ScienceKids: <http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities.html>

เป็นเว็บไซต์พัฒนาขึ้นโดย Rene Smith เป็นเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ วิทยาศาสตร์ ที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละสาระความรู้ต่างๆ ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงเกรด 12 พัฒนาขึ้นเพื่อเด็ก ครู และผู้ปกครอง

2.7 แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ของสถาบันการศึกษา

ได้แก่ แหล่งทรัพยากรการศึกษาของสถาบันการศึกษา เป็นแหล่งทรัพยากรที่จัดทำขึ้น โดยสถาบันการศึกษาแต่ละแห่ง

ตัวอย่างแหล่งทรัพยากรการศึกษาของสถาบันการศึกษา

เว็บไซต์ FOSSWeb: http://www.fossweb.com/modulesMS/topbar_forPotato.html

เป็น โครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เบิร์กลีย์ ในการพัฒนาการเรียน การสอนของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับปฐมวัยจนถึงเกรด 8 ประกอบด้วย ทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัล และสื่อมัลติมีเดียต่างๆ

3. เครื่องมือ โปรแกรม และบริการในเทคโนโลยีเว็บ 2.0

3.1 เทคโนโลยีเว็บ 2.0

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเว็บที่ก้าวเข้าสู่ยุคเว็บ 2.0 (Web 2.0) ส่งผลให้ ยุคของ การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่เป็นแบบทางเดียว นั่นคือ ผู้สร้างและพัฒนาเว็บจะเป็นฝ่าย สร้างและให้ผู้ใช้งานเป็นฝ่ายเปิดอ่านข่าวสารข้อมูลเพียงอย่างเดียว เปลี่ยนมาเป็น ยุคที่ผู้ใช้ กลายเป็นผู้สร้าง และติดต่อสื่อสารกัน ในแบบสองทางด้วยสื่อผสมจำนวนมากที่หลากหลาย เกิด ปฏิสัมพันธ์ในทุกที่ ทุกเวลาบนพื้นฐานของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

Tim O'Reilly (2005) ได้ให้คำจำกัดความ WEB 2.0 ไว้ว่า เว็บ 2.0 เปรียบเหมือนธุรกิจ ซึ่งเว็บกลายเป็นแพลตฟอร์มหนึ่ง ที่อยู่เหนือการใช้งานของซอฟต์แวร์ ไม่ยึดติดกับตัวซอฟต์แวร์

เหมือนระบบคอมพิวเตอร์ที่ผ่านมา โดยมีข้อมูลที่เกิดจากผู้ใช้งานหลายคน (ตัวอย่างเช่น บล็อก) เป็นตัวผลักดันความสำเร็จของเว็บไซต์อีกต่อหนึ่ง เว็บไซต์ในปัจจุบันมีลักษณะการสร้างโดยผู้ใช้ที่อิสระและแยกจากกันภายใต้ซอฟต์แวร์ตัวเดียวกัน เพื่อสรรค์สร้างระบบให้เกิดประโยชน์ในองคร่วม

ลักษณะเด่นของเว็บ 2.0 คือ การพัฒนาและการโต้ตอบระหว่างผู้ให้บริการ กับผู้ใช้งานแทนเทคโนโลยีเว็บแบบเก่าที่มีลักษณะของการให้บริการอ่านอย่างเดียว รวมไปถึงความรวดเร็ว และง่ายดายของการส่งข้อมูลแทนแบบเก่า ซึ่งต้องจัดการผ่านเซิร์ฟเวอร์ บล็อกและเว็บที่ให้บริการอัปเดตภาพ ถูกนำมาใช้เป็นตัวอย่างของเว็บ 2.0 ที่เห็นได้ทั่วไป มีการให้บริการแสดงความคิดเห็น รวมถึง การใช้งานที่ง่าย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ ในการเข้าถึงเซิร์ฟเวอร์แต่อย่างใด เห็นได้ว่าลักษณะของเว็บ 2.0 นั้น ก่อให้เกิดการสร้างเนื้อหาที่รวดเร็วและแบ่งปันข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยลักษณะของเว็บเปลี่ยนจากทางเน้นหนักทางด้านเทคนิค ไปเน้นด้านข้อมูลข่าวสารแทน และก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านธุรกิจ ตัวอย่างเครื่องมือและบริการในเว็บ 2.0 ได้แก่ บล็อก เครื่องขายสังคมนาออนไลน์ สารานุกรมเสรี วิดีโอแชร์ริง โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ แมชอัปส์ และโพล์โซโนมิ เว็บ 2.0 ส่วนใหญ่ จะมีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

Search: หาข้อมูลจากคีย์เวิร์ด

Links: โยงข้อมูลไปยังเว็บไซต์อื่น

Authoring: สามารถสร้างหรือแก้ไขข้อมูลร่วมกันได้ ในวิกิผู้ใช้สามารถ เพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูล ในบล็อกผู้ใช้สามารถโพสต์คอมเมนต์ได้

Tags: จัดหมวดหมู่ให้กับข้อมูลโดยใช้แท็ก - คำสั้นๆ ใช้อธิบายว่า ข้อมูลนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร

Extension: ส่วนเสริมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน รวมถึงซอฟต์แวร์จำพวกอะโดบีรีดเดอร์ แฟลช ไมโครซอฟท์ ซิลเวอร์ไลต์ แอ็กทีฟเอ็กซ์ จาวา คิวิกไทม์ และอื่นๆ

Signals: เทคโนโลยีที่แจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเช่น RSS Atom

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเว็บจาก 1.0 มาเป็น 2.0 ดังที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เกิดการเปลี่ยนแปลงตามกระแสนั้นคือ เปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปโดยมีเครื่องมือใหม่ ๆ เกิดขึ้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แทนที่เทคโนโลยีเดิมในยุคแรก ๆ ได้แก่ วิกี บล็อก เว็บแคส พอดแคส ฯลฯ แตกต่างไปจากยุคเดิมที่ได้แก่ IRC (Internet Relay Chat) Telnet Net meeting ICQ Use net (ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2550; Tim O'Reilly, 2005; Downes, 2005; Downes, 2007)

3.2 เครื่องมือ โปรแกรม และ บริการ

1) โปรแกรมพัฒนาเว็บในเทคโนโลยีเว็บ 1.0

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเพจในเทคโนโลยีเว็บ 1.0 มีจำนวนมาก ได้แก่ โปรแกรมสร้างไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) โปรแกรมสร้างรูปภาพ โปรแกรมเวดจ์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์ และโปรแกรมแปลงไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับโฮมเพจ โปรแกรมดังกล่าวสามารถจำแนกได้ดังนี้ (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ, 2540: 141-146)

- โปรแกรมพิมพ์ไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือโปรแกรมพิมพ์อักษรเอสกี ได้แก่ Note Pad และ Word Pad โปรแกรมสร้างคำสั่งเอชทีเอ็มแอล ได้แก่ HTML-Assistant และ HTML Ed และโปรแกรมกึ่งแสดงผลพัทธ์ (Semi WYSIWYG) เช่น Netscape Navigator Gold และ Microsoft Front Page เป็นต้น

- โปรแกรมเวดจ์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์ เป็นโปรแกรมแสดงผลพัทธ์ของไฟล์เอกสาร เอชทีเอ็มแอล โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ Netscape Navigator NCSA Mosaic และ Hot Java เป็นต้น

- โปรแกรมสร้างไฟล์กราฟิก เป็นโปรแกรมสร้างไฟล์รูปภาพเพื่อใช้ในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล อาทิ Photoshop และ Corel Draw

- โปรแกรมสร้างและออกแบบเว็บเพจ เป็นโปรแกรมสำหรับออกแบบโฮมเพจโดยตรง เช่น Corel Web Design และ Delta Point Quick Site

- โปรแกรมแปลงไฟล์เป็นโปรแกรมแปลงข้อมูลชนิดต่างๆกับไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล หรือเป็นโปรแกรมแปลงข้อมูลระหว่างไฟล์รูปภาพกราฟิกชนิดต่างๆกับไฟล์รูปภาพกราฟิก ที่ใช้ในเอกสารเอชทีเอ็มแอล โปรแกรมชนิดนี้ได้แก่ InText และ DBF to HTML เป็นต้น

- โปรแกรมที่ช่วยในการดาวน์โหลด ซึ่งการดาวน์โหลด (Download) เป็นการนำไฟล์จากอินเทอร์เน็ตมาไว้ในเครื่องของผู้ที่ดาวน์โหลด ซึ่งต้องอาศัยโปรแกรมที่ช่วยในการดาวน์โหลด ปัจจุบัน มีผู้พัฒนาโปรแกรมที่ช่วยในการดาวน์โหลดมากมาย แต่ละโปรแกรมมีคุณสมบัติและวิธีการที่แตกต่างกันไป เช่น โปรแกรม Get Right และ Teleport Pro เป็นต้น โปรแกรมเหล่านี้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ที่เกี่ยวข้องกันให้ใหม่โดยอัตโนมัติ ทำให้สามารถนำไฟล์และเว็บเพจที่เก็บมาไว้ในเครื่องที่ทำการดาวน์โหลดและสามารถเปิดดูได้ในแบบออฟไลน์ (กรภัทร์ สุทธิคารา และคณะ, 2542: 24-25)

2) โปรแกรมพัฒนาเว็บในเทคโนโลยีเว็บ 2.0

โปรแกรม/ระบบ ประเภท Open Source: MAMBO

แมมโบ (Mambo) หรือชื่อเดิม Mambo Open Source (MOS) เป็นระบบจัดการเนื้อหาเว็บแบบ Open Source ที่เคยชนะการประกวดซอฟต์แวร์ของนิตยสาร Linux Format ในปี พ.ศ. 2547 และ Linux World เมื่อปี พ.ศ. 2548 เป็น Free Software ภายใต้ลิขสิทธิ์ประเภท GNU/GPL

เป็นระบบการจัดการข่าวสารสำเร็จรูปบนเว็บไซต์ หรือ Web Content Management Systems (CMS) ซึ่งเป็นระบบการจัดการข่าวสารหรือข้อมูล (content) ที่สามารถทำงานได้บนบราวเซอร์ สามารถทำการอัปเดตเว็บไซต์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมในการออกแบบเว็บไซต์ นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุงข่าวสารจากสมาชิกของเว็บผ่านหน้าเว็บไซต์ของ โปรแกรม ลักษณะการทำงานเหล่านี้เป็นการประมวลผลบนเครื่องแม่ข่าย หรือ Server Processing ซึ่ง Mambo เป็นระบบที่พัฒนาจากโปรแกรมภาษา PHP (Personal Home Page) และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล MySQL สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพบนระบบปฏิบัติการแบบ Unix Linux FreeBSD Linux TLE Mambo มีผู้ใช้งานจำนวนมาก เป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการจัดการมากมาย มีส่วนประกอบสำหรับใช้งานหลากหลายและสามารถพัฒนาโปรแกรม

เพิ่มเติมในรูปแบบComponent หรือModuleและสามารถกำหนดหรือตกแต่งรูปแบบของเว็บไซต์ (Theme) เพิ่มเติมได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น ปฏิทิน อาร์เอสเอส เว็บล็อก เหมาะสำหรับนำมาใช้ ในหน่วยงานหรือธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลางที่มีงบประมาณไม่มากนักแต่ต้องการมี Website ที่มีคุณสมบัติครบถ้วนเหมือนกับองค์กรใหญ่ๆ ปัจจุบัน มีกลุ่มนักพัฒนาจำนวนมากสร้างโปรแกรมเสริมให้กับ แมมโบ จากเดิมที่พัฒนาโดยบริษัท Miro Corporation ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งได้ตั้ง Mambo Foundation ขึ้นมารับหน้าที่แทน โดยใช้สัญญาอนุญาตการใช้งานแบบGPL หลังจากเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาภายใต้ Mambo Foundation นักพัฒนาเดิมส่วนหนึ่ง ได้แยกไปตั้งโครงการใหม่ ชื่อว่า จูมลา! (Joomla) (ธีระวัฒน์ พันธุ์แสง, 2551; Marvelic Engine, 2554)

3) เครื่องมือและบริการ ในเทคโนโลยีเว็บ 2.0

บริการจัดทำบล็อก (Blogger.com)

Blog หรือ เว็บล็อก (Weblog) มาจากคำว่า เว็บ (Web) กับคำว่า ล็อก (log) รวมกัน เรียกว่า เว็บล็อก ความหมายของเว็บล็อก คือ เครื่องมือสื่อสารที่ใช้งานผ่านเว็บ มีลักษณะเหมือนกับเว็บบอร์ด แต่เน้นการใช้งานไปที่การบันทึกเรื่องราวหรือข้อมูลส่วนตัวเหมือนไดอารี่ แสดงข้อมูลในลักษณะที่เป็นหัวข้อ ประกอบบทความย่อ เป็นเว็บไซต์ขนาดเล็ก (mini web) สำหรับเขียนบันทึกเล่าเรื่องราวประจำวัน สื่อสารความรู้สึนึกคิด มุมมอง ประสบการณ์ ความรู้ และข่าวสารในเรื่อง ที่ผู้เขียนท่านหนึ่ง ๆ สนใจโดยเฉพาะ เป็นเว็บไซต์ ที่สามารถเป็นได้หลากหลายอย่าง แล้วแต่เจ้าของอยากให้เป็น ตั้งแต่ไดอารี่ส่วนตัว สถานที่สำหรับใช้ในการทำงานร่วมกัน (collaborative work space) หรือสภาาแฟสำหรับคุยเรื่องการเมือง แหล่งรวมข่าวสารความเป็นไป แหล่งรวมลิงค์ ไปจนถึงสมุดบันทึกความเป็นไปของโลกใบนี้ เริ่มมีใช้มาตั้งแต่เดือนธันวาคม ปี 1997 ผู้ที่คิดชื่อนี้ คือ John Barger

โดยสรุป “Blog” เป็นที่ซึ่งเราเอาไว้เขียนเรื่องราวที่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ โดยเรื่องที่เขียนเข้าไปใหม่ จะอยู่ส่วนบนสุด ทำให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชม สามารถอ่านเรื่องราวใหม่ ๆ ได้ และยังสามารถเสนอแนะ หรือติชมได้ ในกรณีที่เจ้าของ Blog นั้นอนุญาต บล็อกที่ได้รับความนิยม จะเป็นบล็อกที่มีข้อมูลที่ดี (content) ที่ทำให้คนคิดใจต้องกลับมาติดตามอ่านทุกครั้ง ที่มีการอัพเดทหรือโพสต์เพิ่มเติม โดยทั่วไปแล้ว บล็อกจะมีความเป็นส่วนตัวมากกว่าเว็บไซต์ทั่วไป เพราะสร้างขึ้น

จากคน ๆ เดียว และข้อมูลที่เขียนก็มาจากคน ๆ เดียว เรื่องที่เขียน ถือเป็นความคิดเห็นส่วนตัวของคน ๆ นั้น เท่านั้น ทำให้คนธรรมดาทั่วไปทุกคน ได้แสดงความคิดเห็นที่เป็นของตัวเองโดยไม่ต้องผ่านสื่อใด ๆ ที่อาจล้นกรองเรื่องราว เพียงเพราะว่า สิ่งนั้น ๆ ไม่ได้ได้รับความเห็นชอบจากคนส่วนใหญ่ในสังคม หรือ ไม่มี “เนื้อที่” “หน้ากระดาษ” และ “เวลา” เพียงพอที่จะผ่านสื่อเหล่านั้นออกไป ถ้าเป็นสิ่งพิมพ์ นิตยสาร วิทยุ หรือ โทรทัศน์

เว็บบล็อกสามารถนำไปใช้ในการจัดการความรู้ได้ ในทุกระดับ

เว็บบล็อก เป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้สำหรับการจัดการความรู้ เพราะการจัดการความรู้ ต้องการเครื่องมือสำหรับการบันทึก และ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยคุณสมบัติที่มี เว็บบล็อกจึงเป็นเครื่องมือที่สอดคล้องกับการปฏิบัติตามกระบวนการจัดการความรู้ อย่างไรก็ตาม การนำเว็บบล็อกไปใช้ในการจัดการความรู้ ต้องเลือกประเภท ที่เหมาะสม และนำไปใช้อย่างตรงตามวัตถุประสงค์ (ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2552; ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2550 และศรุตพิงศ์ ภูวัชรวรานนท์, 2551)

Hain and Beck (2008) ได้กล่าวถึง การออกแบบบทเรียนในระดับอุดมศึกษาโดยใช้เว็บบล็อก ซึ่งได้รับการมองว่า เว็บบล็อกเป็นเครื่องมือที่มีผลต่อการเรียนรู้เพราะเป็นส่วนหนึ่งของเว็บ 2.0 ที่ผู้ใช้สามารถเข้าร่วมในการจัดการเนื้อหา โดยใช้เครื่องมือและวิธีการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ การถ่ายโอนความรู้ภายในตัว ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้เว็บบล็อก จะมีใน 2 ลักษณะ คือ การเรียนรู้แบบรายบุคคลที่มีผล เกิดจากการมีส่วนร่วมในเว็บบล็อก กับ การเรียนรู้จากการโต้ตอบกันหลายคนอันเป็นผลจากการมีปฏิสัมพันธ์ การอภิปรายภายในกลุ่ม โดยเฉพาะในเรื่องมีความสนใจร่วมกัน ในขณะที่ Namwar and Restgoo (2008) กล่าวถึง เหตุผลที่การศึกษาในระดับอุดมศึกษานำเอาเว็บบล็อก มาใช้เป็นกระบวนการหนึ่ง ในการเรียนรู้ โดยสามารถนำมาใช้งานได้เหมือนการสอนปกติ ว่าเหตุที่มีการนำเว็บบล็อกมาใช้ในสถาบันอุดมศึกษา เนื่องจาก ง่ายต่อการเรียนรู้ และเพิ่มเติมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว สามารถนำไปใช้ ในการเรียนแบบร่วมมือ และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสาร ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ ได้เป็นอย่างดี

Costa (2007) ได้ศึกษาการใช้เว็บบล็อกในการพัฒนาวิชาชีพ โดยนำเว็บบล็อก ไปช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในที่ทำงานของห้องสมุด จากการประเมินผลการนำเว็บบล็อกไปเป็นเครื่องมือในการพัฒนาวิชาชีพ พบว่า การนำเว็บบล็อกมาใช้ฝึกปฏิบัติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล และ

วรรณคดีในห้องสมุด ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ขึ้นในขณะทำงาน โดยได้แสดงให้เห็นด้วยว่าการจัดการความรู้และความสามารถทางด้านสารสนเทศ เกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติโดยใช้เว็บบล็อก และผลการปฏิบัติในโครงการทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเกิดการเรียนแบบที่เพิ่มขึ้น ในขณะปฏิบัติงาน

ข้อดีและข้อจำกัดของการทำเว็บบล็อก

ข้อดี

1. สร้างง่ายไม่เสียเงิน ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์ ไม่ต้องซื้อหนังสือเกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์เล่มโต ซึ่งช่วยลดเวลาที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์ส่วนตัวของเราได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังไม่มีค่าใช้จ่ายในการเข้าพื้นที่บนอินเทอร์เน็ตอีกด้วย
2. เป็นสื่อที่ใช้ในการแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกของผู้เขียนเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ เพื่อเสนอให้ผู้คนสาธารณะได้รับรู้
3. เป็นเครื่องมือช่วยในการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การเสนอข่าวสารความเคลื่อนไหวขององค์กร เป็นต้น
4. เป็นแหล่งความรู้ใหม่ๆ ที่ถูกต้องและชัดเจน จากผู้ใช้นั้น เนื่องจากผู้เขียนเว็บบล็อก มักจะเขียนถึงเรื่องที่ตัวเองถนัด ชอบ และมีมีความรู้เฉพาะด้านๆ ความรู้สึกในเรื่องนั้นๆ การค้นหาข้อมูลเฉพาะด้านในเว็บบล็อก ต่างๆ จึงทำให้เราค้นพบความรู้ และผู้มีความรู้ความชำนาญในด้านต่าง ๆ ได้รวดเร็วขึ้น
5. ทำให้ทันต่อเหตุการณ์ในโลกปัจจุบัน เพราะข่าวสารความรู้ มาจากผู้คนมากมาย(ทั่วโลก) และมักจะเปลี่ยนแปลงได้ทันกับเหตุการณ์ปัจจุบันเสมอ
6. เจ้าของเว็บบล็อกมีอิสระที่จะนำเสนอ อะไรก็ได้ ที่ไม่ไปก้าวก้าวบุคคลอื่น ที่ไม่ผิดกติกาของผู้ให้บริการบล็อกที่เราทำอยู่ ที่ไม่ผิดกฎหมายและศีลธรรม ประเพณีที่ดีงาม

7. เปิดโอกาสให้บล็อกเกอร์ได้รับฟัง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ได้โดยอิสระ จะรับไว้ จะไม่อ่าน จะตอบ จะลบ ก็ขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของเจ้าของบล็อก

8. ผู้ที่สร้างเว็บบล็อกสามารถ ปรับแต่งบล็อกให้เป็นรูปแบบที่ตนต้องการ ได้โดยไม่ต้องมีความรู้ในเรื่องภาษาคำสั่งของโปรแกรมมากมาย

9. พอเจอเพื่อนใหม่ สามารถสร้างเครือข่าย ชุมชนสัมพันธ์ระหว่างบล็อกเกอร์ที่มีความคิด ความสนใจ ความรู้สึก ร่วมกันได้

10. เป็นเหมือนบันทึกประจำวัน เป็นที่เก็บข้อมูลขององค์กร

ข้อจำกัด

1. เจ้าของเว็บบล็อกมีอิสระในการนำเสนอบทความ โดยไม่ต้องมีการตรวจสอบจากใครก่อน อาจโพสต์เรื่องที่ไม่เหมาะสมได้ ซึ่งเจ้าของบล็อก ต้องมีกติกาให้ตัวเอง หรือใช้จริยธรรมของแต่ละบุคคล ความมีเหตุมีผล ความระมัดระวัง รอบคอบในการโพสต์ข้อความต่างๆ

2. เนื้อหาที่อยู่ในเว็บบล็อก หากไม่ใช่ผลงานวิจัย หรือ วิทยานิพนธ์ ที่ทำตามหลักวิชาการ หรือ ด้วยบทกฎหมาย ก็อาจมีความน่าเชื่อถือน้อย หากเกิดความผิดพลาดใด ๆ ผู้ที่นำข้อมูลไปใช้อ้างอิง อาจประสบปัญหาได้

3. เปิดโอกาสให้พวกที่ไม่หวังดี เข้ามาเปิดบล็อก ก่อกวน หรือผู้ที่มีความคิดเห็นแตกต่างกัน มาอยู่ร่วมในชุมชนเดียวกัน เพิ่มโอกาสให้มีการแสดงออกถึงการขัดแย้งอย่างไม่มีเหตุผล สร้างความไม่สามัคคี ทะเลาะกันได้ (กันยารัตน์ ศรีวิสุทธิกุล, 2551; ลักขณา เถาว์ทิพย์, 2550; สุนทรี แซ่ตัน, 2555; สิริพร ทิวะสิงห์, 2551)

บริการเทมเพลตเว็บแบบออนไลน์ (Wix.com)

Wix.com คือ เว็บไซต์ ที่ให้บริการเครื่องมือสำเร็จรูป ในการสร้างเว็บออนไลน์ (Online Website Builder) ด้วย Flash โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และ

ไม่ต้องมีความรู้ เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ เช่น HTML CSS และคำสั่ง Flash Action script หรือ ความรู้ทางเทคนิคอื่น ๆ เช่น วิธีการติดตั้ง CMS (ระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์) การใช้ Template การสร้างฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถสร้างเว็บไซต์แบบออนไลน์สำเร็จรูป ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ด้วยการคลิกเลือกเครื่องมือในการสร้าง และ ปรับแต่ง ในลักษณะ Drag & Drop หรือ เลือก Template แล้วทำการแก้ไขข้อมูลเมนูต่างๆ โดยเว็บไซต์ที่สร้างเสร็จจะออกมาในรูปแบบ Flash ทั้งหมดอีกด้วย ในการสร้างเว็บไซต์ออนไลน์แบบสำเร็จรูปผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์นั้น สิ่งที่เป็น และเพิ่มความสะดวกรวดเร็วคือความเร็วของบริการเครือข่ายที่ควรมีมากกว่า 1-2 Mb เพื่อให้ทำงานได้ไหลลื่น ไม่มีการสะดุดการสร้างเว็บไซต์แบบออนไลน์สำเร็จรูป มีจุดเด่นคือ สามารถแก้ไขข้อความบนเว็บไซต์ เพิ่มบทความใหม่ หรือเพิ่มภาพเนื้อหาแบบมัลติมีเดีย เช่น วิดีโอ และเสียง นอกจากนี้ยังสามารถทำงานง่ายผ่านทาง Interface ที่เข้าใจได้ไม่ยาก ระบบเหล่านี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับบุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้การเขียนโปรแกรม, นักเรียน, ผู้ทำงานอิสระ, ช่างภาพ, ธุรกิจขนาดเล็ก และผู้เริ่มต้นการเขียนโปรแกรม หากเปรียบเทียบการสร้างเว็บไซต์แบบออนไลน์สำเร็จรูปด้วยบริการของ Wix.com ก็เหมือนการสร้างงาน Presentation จากโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint 2007 ที่มี Interface ที่ทันสมัยสามารถเรียนรู้การใช้เครื่องมือต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องใช้คู่มือในการเรียนรู้ นอกจาก Wix.com จะช่วยสร้างเว็บไซต์แบบออนไลน์สำเร็จรูปแล้วยังสามารถสร้างเว็บไซต์แบบออนไลน์สำเร็จรูปสำหรับแสดงผลบน Smart Phone ได้อีกด้วย โดยสามารถช่วยสร้างเว็บไซต์ ที่พอดีกับหน้าจอ คล้ายกับการสร้าง Application บน Smart Phone เลยสามารถรองรับ Smart Phone ที่มีหน้าจอแบบระบบสัมผัส (Touch Screen) จากระบบปฏิบัติการที่เป็นที่นิยมดังนี้ iOS (iPhone, iPod Touch, iPad) Android (Samsung Galaxy, HTC Desire S เป็นต้น) และ BlackBerry (Torch, Storm)

เครื่องมือต่าง ๆ ของ Wix.com

เครื่องมือในการปรับแต่งของ Wix.com มีลักษณะเป็นไอคอนรูปภาพที่เข้าใจง่าย ไม่มีความซับซ้อนมาก ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. Page Manager ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขหน้าเว็บเพจได้ หากเราตั้งชื่อเพจแล้ว ชื่อนั้นจะถูกใช้เป็นแถบเมนูของเว็บไซต์ด้วย

2. Add ผู้ใช้งานสามารถแทรกข้อความ, รูปภาพ, สมุดภาพ, เพลง, วิดีโอ, ภาพตัดปะ, ตัวแบ่งหน้าย่อยคล้ายกับ iFrame, เมนูย่อย, ปุ่ม, โปรแกรมเล็กๆ (Widgets) และระบบร้านค้าออนไลน์

3. Background ผู้ใช้สามารถปรับแต่งพื้นหลังของเว็บไซต์ ทั้งในพื้นที่แสดงผลหลักหรือกรอบของเว็บไซต์

4. My Files ผู้ใช้สามารถอัปโหลดไฟล์รูปภาพ, เพลง, เอกสาร, และภาพเคลื่อนไหว (Flash) จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้

5. Blog ผู้ใช้สามารถสร้างบล็อกส่วนตัวเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากผู้อื่นท่านอื่นได้ แล้วค่อยปุ่มเพื่อลิงค์ไปยังบล็อก

ข้อจำกัดของ Wix.com

Wix.com คือ ไม่สามารถให้บริการพิมพ์ภาษาไทยได้โดยตรง การพิมพ์ข้อความเนื้อหาบนเว็บไซต์นั้นต้องเป็นภาษาอังกฤษ ไม่รองรับการพิมพ์ภาษาไทยและภาษาอื่น ๆ แต่สามารถแก้ไขได้โดยการเลือกที่เครื่องมือ Add >> Widgets >> HTML และเลือกที่ Blank HTML จากนั้นข้อความพิมพ์ภาษาไทยลง Blank HTML ตามปกติ (Robert, B., 2009 และ 2013)

4. หลักการพัฒนาเว็บไซต์

หลักการจัดทำเว็บไซต์ทางวิทยาศาสตร์ จะคล้ายกับการออกแบบเว็บไซต์โดยทั่วไป ผู้จัดทำจำเป็นต้องให้ความสำคัญในการออกแบบไม่ว่าจะเป็นการออกแบบหน้าจอ การออกแบบเนื้อหา การออกแบบเว็บไซต์ ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้เข้ามาเยี่ยมชมเกิดความประทับใจและกลับเข้ามาเยี่ยมชมอีกในภายหลัง (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ, 2540) นอกจากนี้ Ashen Hurst (2544) ได้ให้ความเห็นในการออกแบบเว็บไซต์ว่าควรให้ความสำคัญในเรื่องการใช้งานเป็นอันดับแรก โดยทำทุกอย่างให้เรียบง่าย

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2537) มองว่าการสร้างเว็บไซต์เหมือนกับการสร้างบ้าน ที่จะต้องมีการเขียนแบบแปลน และได้นำเสนอหลักการจัดทำเว็บไซต์ที่ดี สามารถสรุปได้ ดังนี้

4.1 การออกแบบเว็บไซต์

1. มีการแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงที่มา หรือเจ้าของเว็บไซต์ เป้าหมายของเว็บไซต์ ด้วยวิธีการง่ายๆ คือ การใส่โลโก้ในตำแหน่งเดิมทุกหน้า ตลอดจนมีข้อความสั้นๆประเภทสโลแกน ที่เป็นภาพลักษณ์
2. แสดงเมนูหรือรายการสำคัญๆไว้บนโฮมเพจ (หน้าแรกของไซต์) เพราะผู้ใช้ชอบใช้ Link (เชื่อมโยง) และชอบดูส่วนต่างๆ ผ่านไปเรื่อยๆ ดังนั้นจึงควรแสดงรายละเอียดของการเชื่อมโยงอย่างชัดเจนและตรงประเด็น
3. ให้มีการสืบค้นบนเว็บไซต์ของเราได้เนื่องจากประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ใช้เว็บไซต์ค้นหาและไปยังเว็บต่างๆ โดยใช้การค้นหา (Search) เป็นหลัก
4. โฮมเพจ เป็นที่ที่ดีในการให้ข้อมูลข่าวใหม่ๆตลอดจนการเปลี่ยนแปลงต่างๆจึงควรมีหัวข้อข่าว (News) ในไซต์และควรปรับปรุงข้อมูลอย่างน้อยเดือนละครั้ง
5. หลีกเลี่ยงการนำเสนอข้อมูลที่ไม่จำเป็น หรือการตกแต่งที่เลอะเทอะบนหน้าโฮมเพจ เพราะโฮมเพจเปรียบเหมือนประตูที่ผู้มาเยือนต้องเปิดเพื่อหาว่าคุณมีสิ่งที่คุณต้องการหรือไม่
6. ควรใส่ชื่อไซต์และชื่อเพจทุกหน้าเพื่อให้ผู้อ่านรู้ว่ากำลังอยู่ในส่วนใดของไซต์
7. ออกแบบไซต์ในมุมมองที่ผู้อ่านสนใจ ไม่ใช่ออกแบบตามความชอบของผู้พัฒนาเว็บไซต์
8. ใช้กฎของเว็บในการออกแบบใช้แบบแผนของเว็บ

9. ออกแบบให้ผู้ใช้งานเข้าใจโครงสร้างเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ใช้หลงทางและสามารถไปชมหน้าจอที่ต้องการได้ด้วยความสะดวกเร็ว

10. อย่าให้เชื่อมโยงไปยังส่วนของหน้าที่ยังทำไม่เสร็จ ที่มีข้อความว่ากำลังอยู่ในระหว่างการสร้าง (Under Construction) เพราะผู้ใช้งานไม่ต้องการรู้ว่าคุณกำลังตั้งใจทำอะไรในอนาคต แต่ต้องการรู้ว่าขณะนี้ไซต์ของคุณมีอะไรบ้าง และจะเข้าถึงได้อย่างไร

4.2 การออกแบบเว็บเพจ

1) ให้มีระยะเวลาในการโหลดของเพจ น้อยกว่า 5-6 วินาที เว็บไซต์เป็นที่นิยมมากที่สุดใช้เวลาในการโหลดเร็วกว่านี้หนึ่งเท่าตัว ผลจากการจัดอันดับของผู้ใช้เว็บพบว่า การดาวน์โหลดช้าเป็นสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้ผู้ใช้หงุดหงิด

2) จำกัดการดาวน์โหลดของเพจให้มีขนาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 32 กิโลไบต์ ซึ่งรวมทั้ง กราฟฟิคด้วย มีงานวิจัยพบว่าเพจที่มีขนาดน้อยกว่า 32 กิโลไบต์ มีอัตราการละทิ้งของผู้มาเยือนร้อยละ 7-10 ในขณะที่เพจที่มีขนาดมากกว่า 40 กิโลไบต์ มีอัตราการละทิ้งของผู้มาเยือนถึงร้อยละ 25-30

3) ทำขนาดของเพจต่างๆ ให้สม่ำเสมอ ถ้าบางเพจมีขนาดเล็ก โหลดเร็ว บางเพจมีขนาดใหญ่ โหลดช้า จะส่งผลทำให้ผู้มาเยือนหมดความมั่นใจในไซต์นี้

4) ถ้าใช้กราฟิก ควรทำให้มีขนาดเล็กแต่สื่อความหมาย พยายามใช้กราฟิกซ้ำๆจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง เพราะเมื่อถูกดาวน์โหลดในครั้งแรกแล้วกราฟิกเหล่านี้จะไม่ต้องดาวน์โหลดอีกเมื่อต้องการใช้ในครั้งต่อไป

5) คำนึงถึงการใช้พื้นที่หน้าจอให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ใช้ เพราะการแสดงผลจะต่างกันไปตามบราวเซอร์ และระบบปฏิบัติการพยายามให้ผู้มาอ่านได้ง่าย และใส่การเชื่อมโยง (Link) ที่สำคัญไว้ด้านบนของจอ

6) คำนึงถึงความหลากหลายของฮาร์ดแวร์ และเวอร์ชันของบราวเซอร์ที่ผู้ใช้ตามบ้านใช้ มักจะมีผลต่อขนาดของหน้าจอ และความเร็วในการเรียกใช้ ปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้ 800 x 600 ความเร็ว 56 กิโลไบต์

7) หลีกเลี่ยงการใช้กรอบ (Frame) ซึ่งมักจะทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน ทั้งผู้ใช้ที่ค้นหาด้วย Search Engine และการทำ Bookmark

8) ใช้กฎของ Occum (Occum's razor) ในการตัดสินใจออกแบบ เพราะ Occum เสนอแนะว่าทุกสิ่งนั้นเท่าเทียมกัน สมมติฐานที่ธรรมดาจะถูกเสมอ จึงควรใช้รูปแบบที่เรียบง่ายไว้ก่อนเสมอ

9) หลีกเลี่ยงการลงโฆษณา เพราะจะทำให้เสียเนื้อที่ของเว็บเพจประกอบกับผู้มาเยือนมิได้ดูโฆษณา

10) อย่าพยายามให้ทุกคนรับข้อมูลเฉพาะในไซต์ของคุณ ควรมีการเชื่อมโยงไปนอกไซต์พร้อมทั้งทำให้เห็นชัดเจนว่าจะไปที่ไหน และให้เห็นชัดเจนว่าผู้ใช้ออกจากไซต์ของเราไปแล้ว เช่น ให้แสดงผลโดยเปิดหน้าจอขึ้นหน้าใหม่ เป็นต้น

4.3 การออกแบบเนื้อหา

1) นำเสนอแบบรวบรัด กระชับ โดยพิมพ์สิ่งต่างๆ แล้วตัดทอนจำนวนคำออกเสียร้อยละ 50 ในแต่ละหน้า ใส่แต่สิ่งที่ต้องการเน้นเพราะความสามารถในการอ่านข้อความบนจอคอมพิวเตอร์อ่านได้ช้ากว่าบนกระดาษอย่างน้อยร้อยละ 25

2) สร้างความชัดเจนแก่สายตา ด้วยการใช้หัวเรื่องและตัวอักษรเข้ม ไม่ควรใช้การขีดเส้นใต้ ใช้ปุมรายการ (Bullet List) ตาราง และโครงสร้างทางการมองเห็นอื่นๆ ที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจจุดสำคัญของเพจได้อย่างรวดเร็ว

3) เว็บควรแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่เป็นตัวตนหรือสไตล์ของเจ้าของ หน่วยงาน ข้อความที่แห้งแล้งเป็นวิชาการ หรือตามมารยาทธุรกิจที่สุภาพแต่น่าเบื่อ แต่เราก็อย่าให้น่ารักจนเกินไป

4) ตรวจสอบการพิมพ์ ตัวสะกด ไวยากรณ์ การใช้ภาษา และข้อเท็จจริง โดยให้คนหลายคนตรวจสอบก่อนนำมาใส่เว็บ ควรให้นักเขียนมืออาชีพเขียนให้ดูกระชับอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของไซตยิ่งขึ้น

5) ใช้ภาษาเรียบง่ายและคนดูเข้าใจ เพื่อการสื่อสารที่ถูกต้อง

6) ช่วยให้ผู้อ่านค้นหาสิ่งที่ต้องการได้ง่ายขึ้น ด้วยการหลีกเลี่ยงการรวมหลายๆเรื่องเอาไว้บนหน้าเดียว ควรทำโครงสร้างความคิดรวบยอด และโครงสร้างการเชื่อมโยงไว้ด้วย เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ไปยังเนื้อหาที่ต้องการ โดยไม่ต้องผ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องจำนวนมากมาย

7) เขียนหัวข้อเพจ (Page Title) ที่สื่อความหมายและมีเอกลักษณ์ในแต่ละหน้า เพราะ Search Engine และการเก็บ History ของบราวเซอร์ต่างๆจะใช้หัวข้อนี้ไปแสดง

8) เน้นให้อ่านง่ายและชัดเจน ด้วยการเลือกรูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีพื้น และสีอักษรที่เหมาะสม ไม่ตัดกันรุนแรง และไม่ควรใช้สีแดงเมื่อไม่จำเป็น

9) ให้ความสำคัญกับการอ่านแบบผ่านๆ (Scan) เนื่องจากผู้มาเยือนจะอ่านแบบผ่านมากกว่าการอ่านแบบละเอียด ควรลองอ่านแบบผ่านในแต่ละเพจดูแล้วคุณจะรู้ว่าผู้มาเยือนจะพบอะไร

10) ใช้มัลติมีเดีย (Multimedia) ในกรณีที่ทำเป็น เพราะผู้ใช้ส่วนใหญ่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยใช้โมเด็ม (Modem) ที่ยังมีข้อจำกัดด้านความเร็วของการรับส่งข้อมูลอยู่

ขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อออกแบบเว็บไซต์มีดังนี้

Pierre *et al* (2001) และกรมวิชาการ (2546)

1. ศึกษาเป้าหมายและวัตถุประสงค์ และเนื้อหาที่สำคัญ

2. เขียนสคริปต์ (Script) และลำดับขั้นตอนเนื้อหาเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เมื่อกำหนดเงื่อนไขในการออกแบบจอภาพโดยย่อในลักษณะของสคริปต์ และกำหนดของเขตโดยใช้สตอรี่บอร์ด (Storyboard) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ที่สร้างได้เห็นภาพและนำไปสร้างเว็บไซต์ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ ในการสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard) อาจจะเขียนภาพและบรรยายภาพ ด้านข้าง สำหรับตัวอย่างการนำเสนอภาพใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยต์

3. จัดทำเว็บไซต์ตามที่ออกแบบไว้

4. ประเมินผลเว็บไซต์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเกม

สมถวิล ธนะโสภณ และคณะ (2551) ได้ทำงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เพื่อป้องกันความรุนแรงสำหรับเด็กวัยรุ่น ในภาพรวมกิจกรรมทุกเรื่องที่คุณผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจ และเห็นด้วยกับเนื้อหาสาระ การออกแบบทางเทคโนโลยีรูปแบบการนำเสนอ และเห็นประโยชน์ของสื่อชุดนี้ ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของเขาได้ ดังเป็นที่ทราบกันคืออยู่แล้วว่า เรื่องของความรุนแรงนับวันจะเป็นปัญหารุนแรงในสังคม และบุคคลที่มีผลกระทบอย่างมากกับปัญหาความรุนแรงดังว่านี้ ก็คือกลุ่มเด็กวัยรุ่น ความรุนแรงที่ว่านี้หมายถึงพฤติกรรมที่ทำให้บาดเจ็บ ทำร้ายร่างกาย และการใช้วิธีการข่มขู่ คุกคามชีวิต และการทำร้ายจิตใจ (Elliot, Hamburg, & Williams, 1998) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงความรู้ที่จะเป็นภูมิคุ้มกันเรื่องความรุนแรงให้กับพลเมืองจึงน่าที่จะตอบสนองลักษณะตามธรรมชาติของเด็กวัยรุ่นที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนี้ นอกจากนี้หากพิจารณาในแง่การออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะถูกใจเด็กวัยรุ่นได้มากน้อยแค่ไหนนั้นในการพัฒนาสื่อประเภทนี้ มีนักการศึกษาหลายคนที่ได้ กล่าวถึงคุณค่าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะเกมคอมพิวเตอร์ว่า เป็นเทคโนโลยีปฏิสัมพันธ์ที่ดึงดูดใจกับผู้เล่นทุกวัย สามารถให้ผู้เรียนได้เข้าใจ concept ที่สำคัญ ๆ ของสิ่งที่เรียน พัฒนาทักษะ

ทางสังคมและพัฒนาตนได้ด้วย (Bosworth, Gustafson, & Hawkins, 1994; Gustafson, Bosworth, Chewning, and Hawkins, 1987; Orlandi, Dozier, and Marta, 1990) Carlson (1992) ก็ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีที่มีปฏิสัมพันธ์เป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสังคมให้กับเด็กวัยรุ่นได้เป็นอย่างดี โดยมีเป้าหมายเพื่อการเรียนรู้การแก้ไขความขัดแย้ง และป้องกันความรุนแรง เทคโนโลยีที่มีปฏิสัมพันธ์ จะเป็นสื่อกลาง และเครื่องมือการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่มีความหมาย ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาความรู้ที่นำเสนอผ่านเทคโนโลยีลักษณะนี้ด้วย

ปัจจุบัน เกมคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะที่เป็นเกมการศึกษา ดังเช่นงานวิจัยนี้ ถือเป็นแหล่งเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่สำคัญและทันสมัย ถูกใจวัยรุ่น เพราะเป็นการเรียนที่แอบแฝงในรูปของการเล่น ในแง่จิตวิทยา การเล่นเกมมีบทบาทต่อการพัฒนาจิตใจ สังคม และสติปัญญา รูปแบบการเรียนรู้ที่ผ่านการเล่น จะมีส่วนในการสร้างแรงจูงใจภายในด้วย (Rieber, 1996)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง และอุไรวรรณ หาญวงศ์ (2545) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การบูรณาการเทคโนโลยี e-Learning Technology ประเภทเกมในชั้นเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการบูรณาการเทคโนโลยี e-Learning ประเภทเกมในชั้นเรียน นอกจากนี้ การวิจัยในครั้งนี้ ยังมุ่งหวังที่จะพัฒนาศักยภาพของครูที่เข้าร่วมโครงการ รวมทั้งปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนของผู้สอนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ และเพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงด้านการศึกษาอย่างเป็นระบบ ผลการดำเนินการวิจัยที่ส่งผลกระทบต่อด้านบวกสำหรับโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ สรุปได้ดังนี้ ครูมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอน มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายขึ้น สามารถบูรณาการเทคโนโลยีในชั้นเรียน อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนและมีการพัฒนาตนเองในหลากหลายด้าน เช่น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การร่วมมือกันทำงานมากขึ้น ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้แก่ มีการพัฒนาด้านการคิด เช่น การคิดเป็นระบบ คิดวางแผน คิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น มีความกระตือรือร้น และเรียนรู้ด้วยความสุข ผู้ปกครองมีปฏิสัมพันธ์กับทางโรงเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าผู้บริหารมีมุมมองต่อการบูรณาการเทคโนโลยี eLearning ในชั้นเรียน ส่วนผลกระทบทางด้านลบ ได้แก่ ครูใช้เวลาในการสอนนาน นักเรียนต้องนั่งมาก ครูคนเดียวดูแลไม่ทั่วถึง และผู้ปกครองไม่เข้าใจการบูรณาการเทคโนโลยี eLearning ประเภทเกมในชั้นเรียน

สุพัตรา เชื้อสะอาด (2542) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

พัฒนาเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมีและเชื้อเพลิง สำหรับฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อหาประสิทธิภาพของเกมวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ ของเครื่องมือได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนในโปรแกรมภาษาไทย โดยสุ่มคราวละ 25 คน รวม 4 ครั้ง เพื่อนำไปใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบฝึกทักษะ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกทักษะ หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามลำดับ และ 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดเกมวิทยาศาสตร์ การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดเกมวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนใน Bilingual Program ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนรวม 40 คน จากนั้นสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่าง 40 คนนี้ จำนวน 5 คน 15 คน และ 20 คน เพื่อใช้ในการทดลองกลุ่มเล็ก กลุ่มกลาง และกลุ่มภาคสนามตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เกมวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 เกม แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ชุด ชุดละ 15 ข้อ และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด มี 40 ข้อ เมื่อพัฒนาเกมวิทยาศาสตร์ จัดทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบเสร็จ ได้นำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพ โดยแบบฝึกทักษะทุกชุดมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.80 ค่าความยากง่าย 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.81-0.86 แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.80 ค่าความยากง่าย 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ผลการศึกษาพบว่า เกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีและเชื้อเพลิงสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการทดสอบหลังเรียน (Post-test) สูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ศิริวรรณ ฤกษ์นันท์ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร จำนวน 30 คน ที่เลือกกิจกรรมอิสระวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 มีการเก็บข้อมูลก่อนและหลังทดลองโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อานนท์ เอื้ออุมากุล (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เกมดิจิทัลในการเรียนฟิสิกส์ ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณ์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัล กับกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์แบบปกติ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่เรียน ฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัลกับกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์ แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2549 จากโรงเรียนวัดสุทธวราราม จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งเรียนฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัล และกลุ่มเปรียบเทียบซึ่งเรียนฟิสิกส์ แบบปกติ มีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้แบบสอบถามการคิดอย่างมี วิจารณญาณที่มีค่าความเที่ยง 0.73 และแบบสอบถามการคิดแก้ปัญหาที่มี ค่าความเที่ยง 0.71 วิเคราะห์ ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบ สมมติฐานด้วยสถิติทดสอบ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 2) หลัง การทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดแก้ ปัญหาสูง กว่ากลุ่ม เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นวัช ปานสุวรรณ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่น ตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลของ การเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบ สตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์ วิชา

วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบ สตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการ ทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 27.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนหลังเรียนเท่ากับ 75.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.19 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบ เล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบ สตอรี่ไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 13.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.93 และคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนเท่ากับ 22.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.40 เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อน เรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบ เล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

3) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเกม คอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนสตอรี่ไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความ คิดเห็นต่อการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชา วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับดี

สมศักดิ์ จันทอง และคณะ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของเกมเบสอีเลิร์นนิ่ง (GBeL) ที่ใช้หลักการเรียนรู้ร่วมกันแบบสืบเสาะหาความรู้และการเรียนรู้แบบค้นพบที่ส่งผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของเกมเบสอีเลิร์นนิ่ง (GBeL) ที่ใช้หลักการเรียนรู้ร่วมกันแบบสืบเสาะหาความรู้และการเรียนรู้แบบค้นพบที่ส่งผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันโดยศึกษาองค์ประกอบที่เหมาะสมของเกมเบสอีเลิร์นนิ่ง (GBeL) ที่ใช้หลักการเรียนรู้ร่วมกันแบบสืบเสาะหาความรู้และการเรียนรู้แบบค้นพบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 80 คนที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า 1) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบของเบสอีเลิร์นนิ่งที่ใช้หลักการเรียนรู้ร่วมกันและแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันเมื่อเรียนรู้ด้วยเบสอีเลิร์นนิ่งมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนจากเบสอีเลิร์นนิ่งที่ต่างรูปแบบกันมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเบสอีเลิร์นนิ่งที่ใช้หลักการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และแบบค้นพบที่ส่งผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก

งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการพัฒนาก้าวหน้าความรู้และเครือข่ายเสมือน

อัคริ เอกโทษ (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศประเภทเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการด้านระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนตามผลการสำรวจความต้องการเพื่อหาวิธีการในการนำระบบสารสนเทศเครือข่ายเสมือนไปใช้ในการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน และเพื่อประเมินระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชนที่พัฒนาขึ้น โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ที่สอนการพยาบาลอนามัยชุมชน และนักศึกษาพยาบาลในชั้นเตรียมการพัฒนา จำนวน 353 คน และในชั้นการทดลองใช้จำนวน 404 คน ผลการพัฒนาระบบเครือข่ายเสมือน พบว่า

1. ผลการสำรวจปัญหาและความต้องการระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนพบว่า

1.1 มีปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหา เวลา สื่อ และขาดผู้สอนที่มีประสบการณ์ตรงในบางหัวข้อ

1.2 หัวข้อด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน ที่ต้องการให้มีในระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน คือ การวินิจฉัยชุมชน แผนพัฒนาการสาธารณสุข การสาธารณสุขมูลฐานบทบาท และหน้าที่ของพยาบาลอนามัยชุมชน การอนามัยครอบครัว การชีวนามัย และหัวข้ออื่นๆ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้มาตรฐานพยาบาล

2. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน พัฒนาตามผลการสำรวจปัญหา และความต้องการรูปแบบที่นำเสนอ ประกอบด้วย ภาพ แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ กิจกรรมฝึกการเรียนรู้ คลังข้อมูล และแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3. ผลการวิจัยของผู้ร่วมที่ทำการวิจัยประกอบการทดลอง ใช้ระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน 5 สถาบัน พบว่า ระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน ๑ สามารถใช้ได้หลายรูปแบบคือ ใช้ในบริบทนอกห้องเรียนแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้ในบริบทนอกห้องเรียนแบบสื่อเสริมการสอน และใช้ในบริบททั้งในและนอกห้องเรียนโดยที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลความคิดเห็นหรือความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

4. ผลการประเมินระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน ๑ ทั้งด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบการพัฒนา และด้านการเรียนการสอนหลังการนำไปใช้อยู่ในระดับดีมากทุกด้าน

สมทรง สิทธิ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี และ 2) ศึกษารูปแบบและผลการใช้ฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นอาจารย์และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐ 5 แห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มตัวอย่างในขั้นเตรียมการพัฒนาที่ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ประกอบด้วยอาจารย์ 5 คน และนักศึกษา 107 คน และ 2) กลุ่มตัวอย่างขั้นศึกษารูปแบบและผลการใช้ฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง ประกอบด้วยอาจารย์ 5 คน และนักศึกษา 164 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามความต้องการเนื้อหาด้านหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ฯ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและผลการใช้ฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ฯ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยคือ 1) ได้ฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการสำรวจความต้องการด้านเนื้อหา ของอาจารย์และนักศึกษาแล้วนำมาประมวลผลกับผลที่เกิดจากการสืบค้นข้อมูล การออกแบบ โครงสร้าง การจัดทำสคริปต์ สตอรี่บอร์ดและเว็บไซต์ที่ผ่านการตรวจสอบปรับปรุงทุกขั้นตอนจน มีคุณภาพ 2) ผลการศึกษารูปแบบการใช้ฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ฯ พบว่ามี การใช้งานที่สอดคล้องกันระหว่างอาจารย์และนักศึกษาทั้ง 3 รูปแบบคือ รูปแบบการใช้ใน ห้องเรียนและนอกห้องเรียน อาจารย์ใช้ประกอบการสอนและเป็นตัวอย่างในการสอนขณะที่ นักศึกษาใช้ประกอบการเรียนและทำกิจกรรมและทำกิจกรรมตามที่อาจารย์มอบหมาย รูปแบบการ ใช้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอาจารย์ใช้เตรียมการสอนและใช้เป็นแหล่งค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมสำหรับ ตนเอง ขณะที่นักศึกษาศึกษาตามที่อาจารย์แนะนำและศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ 3) ผลการใช้ ฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ฯ พบว่ากลุ่มตัวอย่างอาจารย์และนักศึกษามีความพึง พอใจอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน ทั้งด้านเนื้อหา ด้านการเรียนรู้ และด้านรูปแบบการนำเสนอ คิดเป็น ค่าเฉลี่ย 3.80, 3.88 และ 3.69 ตามลำดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่างอาจารย์และนักศึกษามีค่าเฉลี่ย 3.35 และ 3.27 ตามลำดับ

พิราวุธ พิมพร้อม (2553) การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการฐานความรู้เรื่อง เคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของครูผู้สอนวิชาเคมี 2) พัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมีระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้สอนวิชาเคมี และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาเคมีที่มี ต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในด้านวิธีการจะนำไปใช้และความพึงพอใจ ของครูผู้สอนเคมีที่จะนำฐานความรู้เรื่องเคมีไปใช้ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นอาจารย์สอนในวิชา เคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มตัวอย่างในขั้นการสำรวจสภาพปัญหา การเรียนการสอนและความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้จากการ สุ่มแบบเจาะจง ประกอบด้วยอาจารย์ 26 คน 2) กลุ่มตัวอย่างในขั้นประเมินการจะนำไปใช้และ สรุปผลที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง ประกอบด้วยอาจารย์ 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมีไปใช้และ ความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าความถี่และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยคือ 1) ได้ฐานความรู้เรื่องเคมี

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้นำมาประมวลผลสืบค้นข้อมูล การออกแบบโครงสร้างจัดทำ สคริปต์ สตอรี่บอร์ดและเว็บไซต์ 2) ผลการศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมีไปใช้ พบว่า มีการใช้งานทั้ง 3 รูปแบบคือ รูปแบบการจะใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเอง อาจารย์ใช้เพื่อศึกษา เพิ่มเติมทบทวนตนเอง แล้วนำมาดัดแปลงใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน รูปแบบการจะใช้ในห้องเรียน อาจารย์จะใช้เพื่อแนะนำประกอบการสอนและเป็นตัวอย่างในการ ค้นคว้า รูปแบบการจะใช้นอกห้องเรียน อาจารย์แนะนำให้ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และมอบหมาย ให้นักเรียนทำงานนอกเวลาเรียน 3) กลุ่มตัวอย่างอาจารย์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน ทั้งด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน และด้านรูปแบบการนำเสนอ

2. งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเกม

Keller (1992) ได้ศึกษาผลจากการเล่นวิดีโอเกมที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณของเด็กระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น ในประเทศ สหรัฐอเมริกา รวม 127 คน โดยใช้แบบสอบถามการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Cornell Critical Thinking Skill, Level X ผลการวิจัยพบว่า เด็กกลุ่มที่เล่นวิดีโอเกมมีความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เล่น

White (2000) ได้ศึกษาการเรียนรู้และการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทั่วไปและพัฒนาเกม คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เรื่อง การประยุกต์ใช้กฎ การเคลื่อนที่ของนิวตัน พบว่า ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น และการให้ข้อมูลป้อนกลับช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น

Squire, K. *et al.* (2004) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้เกมดิจิทัลในการเรียนฟิสิกส์เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีต่อความเข้าใจโมทัศน์ทางฟิสิกส์ กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า กลุ่มทดลองมีความเข้าใจโมทัศน์ทางฟิสิกส์แตกต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ ระดับ .05

Lynam (2005) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเพิ่มความตระหนักรู้ถึงทักษะการแก้ปัญหา ในวิชาคณิตศาสตร์ของระดับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งมีอายุ 7 ปี จำนวน 3 คน มีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความตระหนักรู้ถึงทักษะการแก้ปัญหาแบบอัตนัย บันทึกการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์ ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกมคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนเพิ่มความตระหนักรู้ถึงทักษะการแก้ปัญหาได้

Hwang, G. J. *et al.* (2012) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของเกมออนไลน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ในการใช้กิจกรรมอิงเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เกมประเภท Board Game ภาระงานของผู้เรียนและแบบสอบถามงานวิจัย ซึ่งใช้ในรายวิชาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าไม่เพียงแต่เกมออนไลน์ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ ทักษะ ความสนใจ และทักษะทางเทคโนโลยีสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วยังช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยใช้กิจกรรมอิงเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้อีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประยุกต์ประเภทวิจัยและพัฒนา(R&D: Research and Development) มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา และศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการใช้ และ ความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
2. ขั้นตอนออกแบบและพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
3. ขั้นศึกษารูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทรัพยากร เกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

ขั้นเตรียมการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

เครื่องมือวิจัย

1. เอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551และมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย
2. แหล่งข้อมูลเว็บไซต์ ทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ บนเครือข่ายโลก ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ข้อมูลการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ สกัดคำสำคัญสำหรับการสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายโลก

2. สืบค้น รวบรวม แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ และ รูปแบบการจัดทำจากเว็บไซต์ต่างๆ แล้วนำมาวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา จากแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ และตัวอย่างรูปแบบการจัดทำจากเว็บไซต์ต่างๆ

3. สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบโครงสร้างเมนูหลัก เมนูย่อยของทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำไปแก้ไขปรับปรุงจนสมบูรณ์

4. สืบค้นข้อมูลแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ตามโครงสร้างเมนูที่ออกแบบ โดยมีช่วงเวลาที่ผู้วิจัยทำการสืบค้น อยู่ระหว่างเดือน ตุลาคม 2554 ถึง ตุลาคม 2555 และนำมาจัดทำเป็นสคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ พร้อมข้อมูลสรุปสั้นๆ ในแต่ละรายการในรูปแบบของไฟล์เวิร์ด แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และแก้ไขปรับปรุงจนสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัย เก็บรวบรวมข้อมูล จากเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย และ แหล่งข้อมูลเว็บไซต์ภายในประเทศ และต่างประเทศบนเครือข่ายโลก เพื่อจัดทำโครงสร้างเมนูหลักเมนูย่อย ของทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัย ใช้การสังเคราะห์เอกสาร และ ข้อมูลที่สืบค้น แล้วเขียนสรุปเป็นความเรียงเชิงพรรณนา

ขั้นตอนการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยมีระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

เครื่องมือวิจัย

1. เอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และ แหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลก เกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บไซต์ กระบวนการพัฒนา และ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย
3. บริการจัดทำWeblog ของ Blogger.com และ บริการเทมเพลตเว็บ ของ Wix.com

วิธีดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการ เป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย การออกแบบทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา และ การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ดังต่อไปนี้

2.1 การออกแบบทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

- 1) ศึกษาหลักการออกแบบและการพัฒนาสตอรี่บอร์ด

ผู้วิจัยศึกษาหลักการออกแบบ และการพัฒนาเว็บไซต์จากเอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ ต่างๆ แหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลก เพื่อให้ทราบถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ (Web Design) กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ (Webs Development Process) และ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา เว็บไซต์

2) ศึกษาซอฟต์แวร์โปรแกรม เครื่องมือและบริการต่าง ๆ ในเทคโนโลยีเว็บ 2.0

ผู้วิจัยเลือกเครื่องมือและบริการที่จะใช้ในการจัดทำทรัพยากรเกมออนไลน์ด้าน วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ได้แก่ บริการจัดทำWeblog ของ Blogger.com และบริการ เชมเพลตเว็บ ของWix.com แล้วจัดทำสตอรี่บอร์ดในลักษณะต้นแบบเว็บบล็อกด้วยบริการเหล่านั้น นำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และดำเนินการ แก้ไข ปรับปรุง จนสมบูรณ์

2.2 การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1) สร้างเว็บบล็อกด้วยบริการของ Blogger.com และหน้าโฮมเพจของทรัพยากรเกม ออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ด้วยบริการเทมเพลตเว็บของ Wix.com โดยการ สร้างเมนูหลัก เมนูย่อย หน้าเนื้อหาต่าง ๆ ของเว็บบล็อก (Weblog) และหน้าโฮมเพจ (Home page) ตาม ที่ ออกแบบไว้ แล้วส่งข้อมูลขึ้นไว้บนพื้นที่ของผู้ให้บริการ ที่ URL: <http://mkamolwan.wix.com/sci4fun>

2) ตรวจสอบคุณภาพของทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษา ที่พัฒนา โดยผู้วิจัยทดสอบด้วยการลองใช้งาน ก่อนนำเสนอเว็บบล็อกทรัพยากรเกม ออนไลน์ฯ ที่เสร็จสมบูรณ์ ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้าน หลักสูตรและการสอน และด้านเทคโนโลยี เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลเนื้อหา รูปแบบการ นำเสนอ เทคนิคและเทคโนโลยีที่ใช้ ในการพัฒนา แล้วดำเนินการปรับปรุง แก้ไข ตามคำแนะนำ ของคณะกรรมการ จนสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล จากเอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และ แหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลก เกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บไซต์ กระบวนการพัฒนา และ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา เพื่อออกแบบและพัฒนา เว็บไซต์สื่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการเรียบเรียง และ เขียนข้อมูลเป็นความเรียงเชิงพรรณนา

ขั้นศึกษารูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 210 คน ที่ได้จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างให้เป็นตัวแทนของประชากร ด้วยจำนวน 32.18 % ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 435 โรงเรียน คิดเป็น 140 โรงเรียน (Krejcie & Morgan, 1970) แล้วสุ่มแบบหลายขั้นตอน จนได้กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนครบตามจำนวน ดังต่อไปนี้

1. สุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) ด้วยขนาดโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก 131 โรงเรียน ขนาดกลาง 133 โรงเรียน และขนาดใหญ่ 171 โรงเรียน

2. สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยจับกลุ่มโรงเรียน ที่มีความพร้อมด้านคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย จากโรงเรียนขนาดใหญ่ 35 โรงเรียน ขนาดกลาง 35 โรงเรียน และขนาดเล็ก 70 โรงเรียน รวม 140 โรงเรียน แล้วสุ่มกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวนเท่า ๆ กัน จากโรงเรียน ขนาดใหญ่ 70 คน โรงเรียนขนาดกลาง 70 คน และ โรงเรียนขนาดเล็ก 70 คน รวมทั้งสิ้น 210 คน

เครื่องมือวิจัย

1. เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับประถมศึกษา ที่URL:

Homepage: <http://mkamolwan.wix.com/sci4fun>

Weblog: Grade1 - <http://funscigameg1.blogspot.com/>

Grade2 - <http://funscigameg2.blogspot.com/>

Grade3 - <http://funscigameg3.blogspot.com/>

Grade4 - <http://funscigameg4.blogspot.com/>

Grade5 - <http://funscigameg5.blogspot.com/>

Grade6 - <http://funscigameg6.blogspot.com/>

2. แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เกี่ยวกับรูปแบบวิธีการใช้และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ประมวลข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์จากเอกสารงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง และ ข้อมูลจากเว็บไซต์ทรัพยากรออนไลน์ฯ เพื่อกำหนดเป็นประเด็นคำถาม

2.2 จัดทำแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ และแบบปลายเปิด ประกอบด้วย รายการความคิดเห็น รายการประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ ฯ

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ ฯ

โดยกำหนด การแปลความหมาย เป็นระดับความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

ระดับ 4 ดีมาก	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ระดับ 3 ดี	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมาก
ระดับ 2 พอใช้	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ระดับ 1 ควรปรับปรุง	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อย

2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และ ปรับแก้ไข ตามคำแนะนำของคณะกรรมการจนสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการศึกษารูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจ ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

2. สร้างเครื่องมือประเมิน คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับ รูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจ ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา มีลักษณะเป็นแบบ เช็คลิสต์ และเขียนแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3. ดำเนินการทดลองใช้ ดังนี้

3.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือจากทางสาขาวิชาไปยังสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ในการตอบแบบสอบถามงานวิจัย

3.2 พบครูผู้สอนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวิธีการ มอบเครื่องมือแบบสอบถาม และ นัดหมาย เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 ผู้วิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และสัมภาษณ์เพิ่มเติม แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปผล เสนอ ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ คุณภาพของข้อมูล รูปแบบการนำเสนอ และ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการ จนสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าสถิติเบื้องต้น ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และการเขียนข้อมูล เป็นความเรียงเชิงพรรณนา

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา มีรายละเอียดที่นำเสนอตามขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ประกอบด้วย ผลการวิจัยจากขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 ดังนี้

1. ผลการออกแบบโครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
2. ผลการจัดทำสคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
3. ผลการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
4. ผลการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการใช้ และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
5. ข้อวิจารณ์

ผลการวิจัยจากขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษา

ประกอบด้วย ผลการออกแบบโครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา และ ผลการจัดทำสคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา (URL Script) มีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการออกแบบโครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสืบค้นแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ประกอบด้วย

1.1.1 สารความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา จำแนกได้ดังนี้

1) พืช สัตว์ และมนุษย์

- ความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
- โครงสร้างภายนอกและหน้าที่ ของพืช
- โครงสร้างภายนอกและหน้าที่ของสัตว์
- ลักษณะหน้าที่ ความสำคัญ และการดูแลรักษาภายนอกของมนุษย์
- การนำความรู้เรื่องการดูแลพืชและสัตว์ไปใช้ประโยชน์
- การตอบสนองของมนุษย์ต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส
- ปัจจัยที่มนุษย์ใช้ในการเจริญเติบโต
- ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น
- การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์
- ประโยชน์ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น

- ลักษณะภายนอกที่มีความคล้ายคลึงจากการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- โครงสร้างภายในของลำต้นพืชและปากใบ

- ปัจจัยที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต

- ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสง

- การตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง อุณหภูมิ และการสัมผัส

- ส่วนประกอบของดอก

- โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก

- วัฏจักรของพืชดอก

- พืชดอก พืชไร้ดอก

- พืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงคู่

- การตอบสนองของสัตว์ต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัส และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

- วัฏจักรของสัตว์ และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- การเจริญเติบโตของมนุษย์

- ระบบต่างๆ ของร่างกาย
- การจำแนกสัตว์โดยใช้ลักษณะภายใน ภายนอก
- พันธุกรรม

2) นิเวศวิทยา

- ความหมายของสิ่งแวดล้อม
- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่
- ห่วงโซ่อาหาร
- สายใยอาหาร
- ความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม

ในท้องถิ่น

3) สสาร อาหาร และสารเคมี

- ลักษณะของวัสดุและสมบัติต่างๆของวัสดุ
- การเลือกวัสดุและสิ่งของต่างๆมาใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อความเหมาะสมและปลอดภัย
- ส่วนประกอบของของเล่นและวัสดุที่ทำของเล่น
- การเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะและสมบัติของวัสดุเมื่อมีแรงมากระทำ

- สารอาหาร
- การนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- สมบัติของของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
- การจำแนกสาร โดยใช้สถานะและเกณฑ์อื่นๆ
- การแยกสารบางชนิด โดย การร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด และการระเหยแห้ง
- การจำแนกสาร โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์
- การเลือกใช้สารแต่ละประเภทอย่างถูกต้องและปลอดภัย
- สมบัติของสารเมื่อเปลี่ยนสถานะ
- การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และสมบัติของสารเปลี่ยนแปลงไป
- การเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4) โลกและการเปลี่ยนแปลง

- ดินและส่วนประกอบของดิน
- ลักษณะของดินในท้องถิ่น
- การจำแนกของดิน โดยใช้ลักษณะทางกายภาพ
- น้ำ สถานะของน้ำ สมบัติของน้ำ คุณภาพของน้ำ

- การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- ส่วนประกอบและความสำคัญของอากาศ
- การเกิดลม
- ทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่น
- การเพิ่มขึ้นของประชากรต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
- การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมโดยธรรมชาติและมนุษย์ที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต
- การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- การมีส่วนร่วมในการดูแลทรัพยากรท้องถิ่น
- สมบัติของวัสดุ ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อนการนำไฟฟ้า และความหนาแน่น
- การเกิดดิน
- ชนิดและสมบัติของดินในท้องถิ่น
- การเกิด เมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ
- วัฏจักรของน้ำ
- เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ
- การเกิดลมและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- การจำแนกหิน สมบัติของหิน และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- การเปลี่ยนแปลงของหิน
- ธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

5) แรงและพลังงาน

- การดึงและการผลัก
- แม่เหล็ก สมบัติของแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก และแรงดึงดูดของแม่เหล็ก
- ประโยชน์ของแม่เหล็ก
- การใช้แรงกระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่
- แรงโน้มถ่วง และสมบัติของแรงโน้มถ่วง
- พลังงานไฟฟ้าที่จากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่
- การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นๆ
- เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
- ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าและการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย
- การหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

- ความดันอากาศ
- ความดันของของเหลว
- แรงพุงของของเหลว การลอยตัว การจมของวัตถุ
- แรงเสียดทานและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด
- การสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ
- ตัวกลางของแสง
- การหักเหของแสงผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด
- เซลล์สุริยะและประโยชน์ของเซลล์สุริยะ
- แสงขาว ปริซึม และการใช้ประโยชน์
- การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง
- การเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ
- การเกิดเสียงดังและเสียงค่อย
- อันตรายที่เกิดจากเสียงดัง
- วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า

- การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนานและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- การเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6) จักรวาลและอวกาศ

- ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาว
- ความสำคัญของดวงอาทิตย์
- การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์
- การเกิดกลางวันและกลางคืน
- การกำหนดทิศ
- แบบจำลองลักษณะของระบบสุริยะ
- การเกิดทิศ การขึ้นตกของดวงดาวโดยใช้แผนที่ดาว
- การเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

1.2 ผลการสืบค้นและรวบรวมแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบโครงสร้างเมนูของทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา ปากฎดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แหล่งทรัพยากรเว็บไซต์เพื่อวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์								
สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ			เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ		
1. Apples4 theteacher http://www.app les4theteacher. com/science.ht ml	-	-	✓	-	-	✓	สาระความรู้ - การจำแนกประเภทของสัตว์ (Animal Classification) - สุขภาพฟัน (Dental Health) - ร่างกายของเรา (Human Body) - พืช (Plants) - ฤดูกาล (Seasons) - ระบบสุริยะ (Solar System and the Nine Planets) - Weather (สภาพอากาศ)	ประเภทของสื่อ - แผนการสอน (Lesson Plans) - กิจกรรมการสอน (Classroom Activity) - ของเล่นเพื่อการเรียนรู้ (Learning Toys)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์								
สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ			เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ		
2. Elementary Science http://www.bcps.org/offices/lis/curric/elem/escience.html	-	✓	-	-	✓	-	ระดับชั้น	เครื่องมือ
							- ปฐมวัย (Kindergarten)	- แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้
							- เกรด 1 (Grade 1)	(Learning Resources)
							- เกรด 2 (Grade 2)	- แหล่งทรัพยากรการวิจัย
							- เกรด 3 (Grade 3)	(Research Resources)
							- เกรด 4 (Grade 4)	
							- เกรด 5 (Grade 5)	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา							
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ		เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ ประเภท ของสื่อ		
3. Tech Trekks http://www.tec htrekks.com/s cience.htm	-	-	✓	-	✓	-	หน่วยการเรียนรู้ - สัตว์ (Animals) - ชีวนิเวศ (Biomes) - เคมี (Chemical Science) - ไฟฟ้า (Electricity) - ห่วงโซ่อาหาร (Food Chains) - ผู้หญิงและวิทยาศาสตร์ (Girls and Science) - จักรกล (Machines) - มหาสมุทร (Oceans) - อวกาศ (Space) - การสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) - นิทรรศการวิทยาศาสตร์ (Science Fairs) เครื่องมือ - เครื่องมือสร้างเว็บเพจ (Web Page Tools) - สอบถามผู้เชี่ยวชาญ (Ask an Expert) - ฟรีดาวน์โหลด (Free for Teachers) - หลักสูตร (SOL Sites)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์								
สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ			เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระ ความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ		
4. TeacherVision http://www.teachervision.fen.com/science/games/5833.html?detoured=1	-	✓	-	-	-	✓	ระดับการศึกษา - ขั้นพื้นฐาน (Primary ; Grades Pre K-3) - ขั้นกลาง (Intermediate; Grades 3-5) - ขั้นสูง (Middle; Grades 5-8)	ประเภทของสื่อ - สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ (Slide Shows) - สิ่งพิมพ์ (Printable Books) - รูปภาพ (Clip Art)
5. Fundamental Physics in Space http://funphysics.jpl.nasa.gov/	-	-	-	✓	✓	-	ประเภทของเกมออนไลน์ - Word Puzzles - Scrambled Pictures - Crazy Quizzed - Board Game	เครื่องมือ - สืบค้นภายใน (The Story of Our Search)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ			เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ		
6. PrimaryGames http://www.primarygames.com/science.htm	-	-	-	✓	✓	-	ประเภทของเกมออนไลน์	เครื่องมือ
							- Adventure	- สืบค้นภายใน (Search This Site)
							- Word Search	- โปรแกรมต่างๆ (Widgets)
							- Puzzle	- ดาวน์โหลด (Downloads)
							- Matching	
7. Crickweb http://www.crick.co.uk/	-	✓	-	-	✓	-	ช่วงชั้น	เครื่องมือ
							- ปฐมวัย (Early Years)	- สืบค้นภายใน (Search Crickweb)
							- ช่วงชั้นที่ 1 (Key Stage1)	- เว็บไซต์อื่นๆ (Links)
							- ช่วงชั้นที่ 2 (Key Stage2)	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ			เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ		
8. Internet4 Classrooms http://www.internet4classrooms.com/science_element_general.htm	-	-	✓	-	✓	-	สาระความรู้ - ชื่อเว็บไซต์ต่างๆที่ได้โดยเรียงชื่อ เว็บไซต์ที่มีเรื่องใกล้เคียงกันไว้ ติดกัน ได้แก่ Archaeology, Atom and Molecules, The Body, Ecology, Light และ Mass and Matter เป็นต้น	เครื่องมือ - สืบค้นภายใน (Search I4C Website) - เครื่องมือช่วยในการ ประเมิน (Assessment Assistance)
9. Seaworld http://www.seaworld.org/fun-zone/games/index.htm	-	-	-	✓	✓	-	ประเภทของเกมออนไลน์ - Puzzles - Flash Game - Coloring Pages	เครื่องมือ - สืบค้นภายใน (Search the Site)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์								
สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ			เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ		
10. Nat Geo Games http://games.nationalgeographic.com	-	-	-	✓	✓	-	ประเภทของเกมออนไลน์	เครื่องมือ
							- Featured game	- สืบค้นภายใน
							- Online Puzzles & Quizzed	(Search)
							- NatGeo TV. Game	- บล็อก (Blog)
							- Game for iPhone, iPad, iPod Touch	- กระดานสนทนา
							- Console and Boxed PC game	(Web board)
							- NG Kids Games	
11. Funschool http://funschool.kabose.com/formula-fusion/science/index.html	-	-	-	✓	-	-	ประเภทของเกมออนไลน์	-
							- Puzzles	
							- Arcade	
							- Coloring	
							- Quiz	
							- Experiments	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา							
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก		โครงสร้างเมนูอื่นๆ			เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ	
12. H.I.P. Pocket Change http://www.usmint.gov/kids/games/	-	-	-	✓	-	-	ประเภทของเกมออนไลน์ - Action - Adventure - Arts - Puzzles - Facts - Collecting
13. FOSSWeb http://www.fossweb.com/modulesMS/topbar_forumPotato.html	✓	-	-	-	✓	-	สาระ / มาตรฐาน - ปฏิกริยาทางเคมี (Chemical Interactions) - ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (Diversity of Life) - ประวัติศาสตร์โลก (Earth History) - ไฟฟ้า (Electronics)
							เครื่องมือ - สืบค้นภายใน (Search)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา						
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ		เมนูหลัก
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ ประเภท ของสื่อ	
14. Mr.Nussbaum's Science http://www.mrnussbaum.com/zooocode.htm	-	-	✓	-	✓	-
						- แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion) - สมองและความรู้สึก (Human Brain and Sense) - ดาวเคราะห์ (Planetary Science) - ประชากรและระบบนิเวศ (Populations and Ecosystems) - น้ำและอากาศ (Weather & Water) - สาระความรู้ - สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammal Maker) - แมลง (Insect Generator) - แหล่งที่อยู่ (Habitat Maker) - พืช (Going Green) - อวกาศ (Space) - อเมซอน (The Amazon) - นก (Birds)
						- เครื่องมือ - สืบค้นภายใน (Search) - เว็บไซต์อื่นๆ (Other Sites)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา							
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ			เมนูหลัก
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ	
15. Edheads http://www.edheads.org	-	-	✓	-	-	-	สาระความรู้ - การปลูกถ่ายสเต็มเซลล์ (Stem Cell Transplant) - การสร้างสเต็มเซลล์ (Create a line of Stem Cells) - การสร้างมือถือ (Design a Cell Phone) - สมอง (Deep Brain stimulation) - การเคลื่อนที่ (Crash Scene) - เครื่องยนต์ (The Odd Machine) - อากาศ (Weather) - จักรกลอย่างง่าย (Simple Machines)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก				โครงสร้างเมนูอื่นๆ		เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ	ประเภท ของสื่อ		
16. Science Clips http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/index_flash.shtml	-	✓	-	-	✓	-	อายุ - 5-6 ปี (Ages 5-6) - 6-7 ปี (Ages 6-7) - 7-8 ปี (Ages 7-8) - 8-9 ปี (Ages 8-9) - 9-10 ปี (Ages 9-10) - 10-11 ปี (Ages 10-11)	เครื่องมือ - สืบค้นภายใน (Search) - ทรัพยากรของครู (Resources for teachers) - ติดต่อผู้พัฒนา (Contact us)
17. Tryscience http://www.tryscience.org/experiments/experiments_home.html	✓	-	-	-	✓	-	สาระ / มาตรฐาน - วิทยาศาสตร์โลก (Earth Sciences) - วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biological Sciences) - วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Sciences) - วิทยาศาสตร์อวกาศ (Space Sciences) - วิศวกรรมและเทคโนโลยี (Technology & Engineering)	เครื่องมือ - สืบค้นภายใน (Go)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ		เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ	
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ			ประเภท ของสื่อ
18. ExploreLearning http://www.explorelearning.com/index.cfm?method=Resource.dspResourceCatalog	-	✓	-	-	✓	-	ช่วงชั้น - เกรด 3-5 (Grade 3-5) - เกรด 6-8 (Grade 6-8) - เกรด 9-12 (Grade 9-12)	เครื่องมือ - สืบค้นภายใน (Search)
19. neoK12 http://www.neok12.com	✓	-	-	-	-	-	สาระ/มาตรฐาน - วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science) - ร่างกายมนุษย์ (Human Body) - วิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต (Life Science) - โลก อวกาศ (Earth & Space) - ธรณีวิทยา (Geography)	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา								
ชื่อเว็บไซต์	โครงสร้างเมนูหลัก			โครงสร้างเมนูอื่นๆ		เมนูหลัก	เมนูอื่นๆ	
	สาระ/ มาตรฐาน (Strand)	อายุ/ช่วงชั้น/ ชั้นปี/ระดับ การศึกษา	สาระความรู้ (Content)	ประเภทของ เกมออนไลน์	เครื่องมือ ประเภท ของสื่อ			
20. Science Kids <a href="http://www.scienc
ekids.co.nz/games
activities.html">http://www.scienc ekids.co.nz/games activities.html	✓	-	-	-	✓	-	สาระ / มาตรฐาน	เครื่องมือ
							- สิ่งมีชีวิต (Living Things) - วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Processes) - ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ (Solids, Liquids & Gases)	- สืบค้นภายใน (Search)

จากตารางที่ 1 พบว่า แหล่งทรัพยากรเว็บไซต์เพื่อการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามโครงสร้างเมนูหลักและเมนูอื่นๆ สามารถจำแนกรูปแบบการนำเสนอ ได้เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1.2.1 จำแนกรูปแบบการนำเสนอตามโครงสร้างเมนูหลัก ได้ 4 ลักษณะ คือ

1) การนำเสนอโดยใช้อายุ ช่วงชั้น ชั้นปี และ ระดับการศึกษาของผู้เรียนวางเป็นเมนูหลัก ได้แก่ เว็บไซต์ Elementary Science, Tech Trekers, TeacherVision, Crickweb, Science Clips และเว็บไซต์ Explore Learning

2) การนำเสนอโดยใช้สาระ (Strand) จากมาตรฐานการเรียนรู้ของแต่ละประเทศ วางเป็นเมนูหลัก ได้แก่ เว็บไซต์ FOSSWeb, Tryscience, neoK12, และเว็บไซต์ Science Kids

3) การนำเสนอโดยใช้ประเภทของเกมวางเป็นเมนูหลัก ได้แก่ เว็บไซต์ Fundamental Physics in Space, PrimaryGames, Seaworld, NatGeoGames, Funschool และเว็บไซต์ H.I.P. Pocket Change

4) การนำเสนอโดยใช้สาระความรู้ (Content) วางเป็นเมนูหลัก ได้แก่ เว็บไซต์ Apple4theteacher, Internet4Classrooms, Mr.Nussbaum's Science และเว็บไซต์ Edheads

1.2.2 จำแนกรูปแบบการนำเสนอตามโครงสร้างเมนูอื่นๆ ได้ 2 ลักษณะ คือ

1) การนำเสนอโดยใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยี (Tools) ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้พัฒนา เครื่องมือสำหรับสืบค้น เครื่องมือที่เป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของเว็บไซต์ ได้แก่ เว็บไซต์ Internet4Classroom, Mr.Nussbaum's Science, Elementary Science, Tech Trekers, Crickweb, Science Clips, Explore Learning, FOSSWeb, Tryscience, Science Kids, Fundamental Physics in Space, PrimaryGames, Seaworld และเว็บไซต์ NatGeoGames

2) การนำเสนอโดยใช้ประเภทของสื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วย แผนการสอน (Lesson Plans) กิจกรรมการสอน (Classroom Activity) ของเล่นเพื่อการเรียนรู้ (Learning Toys) ได้แก่ เว็บไซต์ Apple4theteacher และเว็บไซต์ TeacherVision

ผลจากการวิเคราะห์รูปแบบการนำเสนอแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตข้างต้น ทำให้พบแนวทางการออกแบบโครงสร้างเมนูหลักของทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาที่จะพัฒนา ให้เอื้อต่อการนำไปใช้ได้อย่างครอบคลุมสาระการเรียนรู้ และช่วยให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์แต่ละชั้นปี เข้าถึงข้อมูลได้โดยง่าย ดังนี้

1. ใช้ระดับชั้นวางเป็นโครงสร้างเมนูหลักในลำดับแรก และ ใช้สาระ (Strand) วางเป็นโครงสร้างเมนูย่อย ภายใต้โครงสร้างเมนูหลัก ต่อด้วยประเภทของเกมที่น่าสนใจภายใต้โครงสร้างเมนูย่อย อีกชั้นหนึ่ง

2. ใช้เครื่องมือต่างๆ วางเป็นเมนูอื่นๆ ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้พัฒนา เช่น การติดต่อผู้พัฒนา (Contact us) เครื่องมือที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารเพื่อร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็น ระหว่างผู้ใช้งาน เช่น กระดานสนทนา (Web board) เครื่องมือสำหรับสืบค้น(Search) และ เครื่องมือที่ให้ความรู้ เกี่ยวข้องกับการใช้งานของเว็บไซต์ เช่น คำอธิบายเกี่ยวกับเว็บไซต์ เพื่อให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ (About Website) และ เว็บไซต์เพิ่มเติมอื่นๆ (more links)

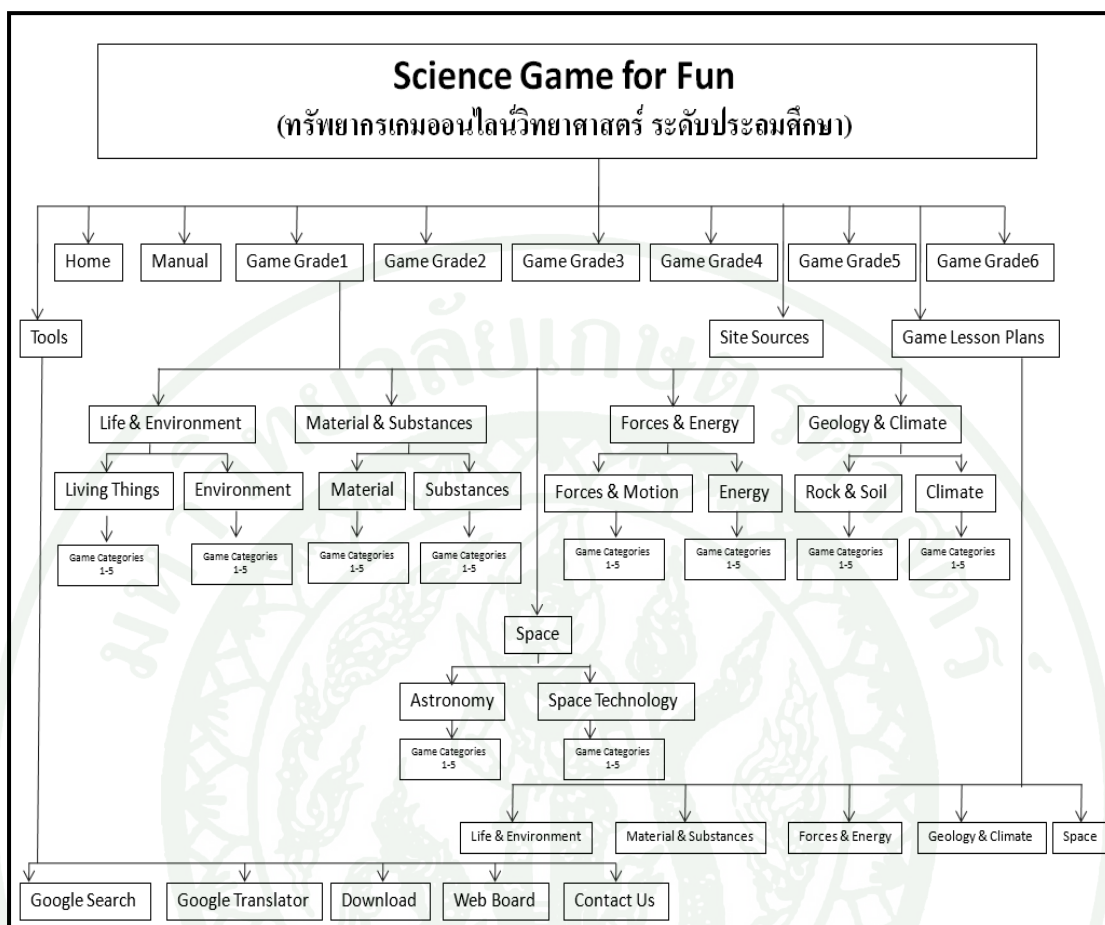
จากข้อมูลที่พบและจากการวิเคราะห์โครงสร้างเมนูตามที่นำเสนอข้างต้น ผู้วิจัยจึงออกแบบทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา โดยมีโครงสร้างเมนูหลักและเมนูย่อยของทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 1-7

ตารางที่ 2 โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

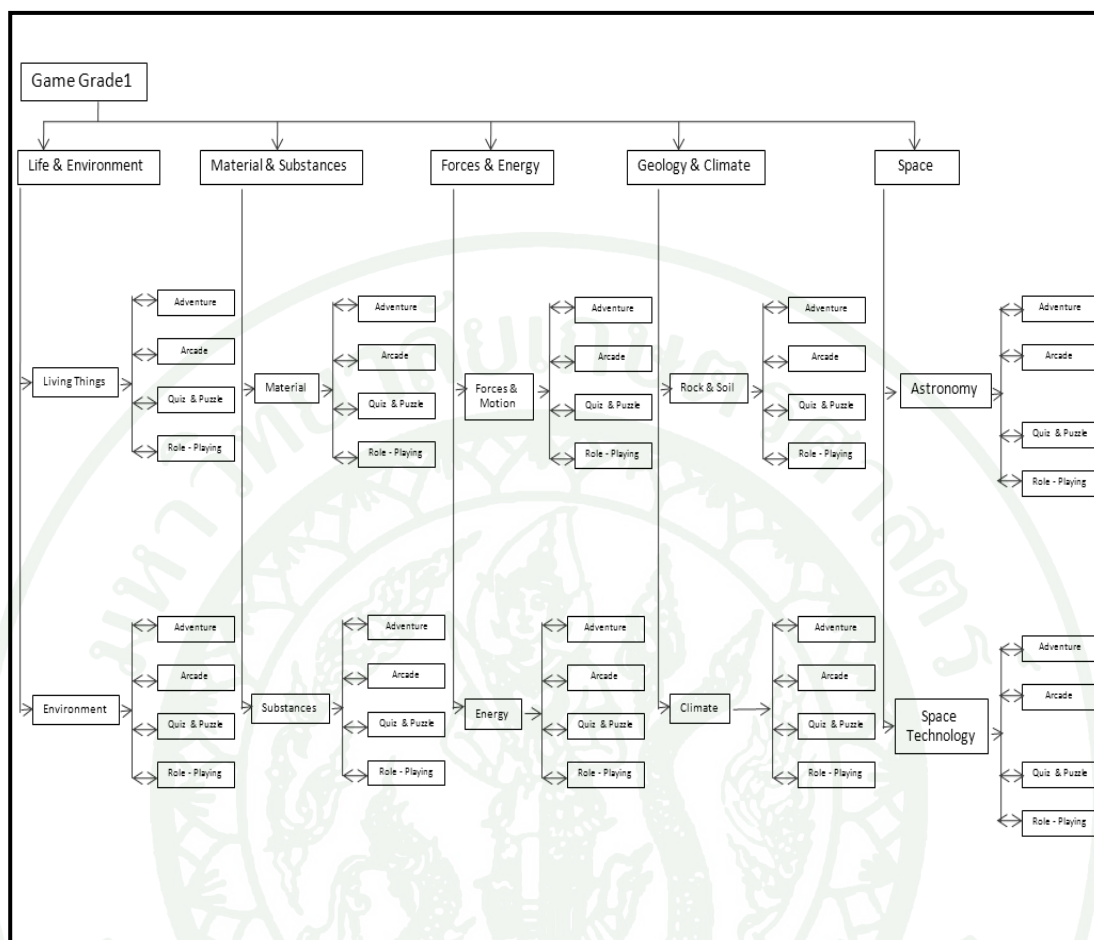
เมนูหลัก	เมนูย่อย
Home	-
Manual	-
Site Sources	-
Game Lesson Plans	1. Life & Environment 2. Material & Substances 3. Forces & Energy 4. Geology & Climate 5. Space
Tools	1. Google Search 2. Google Translator 3. Download 4. Web Board 5. Contact Us
Game Grade1 - 6	1. Life & Environment 1.1 Living Thing 1.1.1 Game Categories 1-5 1.2 Environment 1.2.1 Game Categories 1-5 2. Material & Substances 2.1 Material 2.1.1 Game Categories 1-5 2.2 Substances 2.1.2 Game Categories 1-5 3. Forces & Energy 3.1 Forces & Motion 3.1.1 Game Categories 1-5

ตารางที่ 2 (ต่อ)

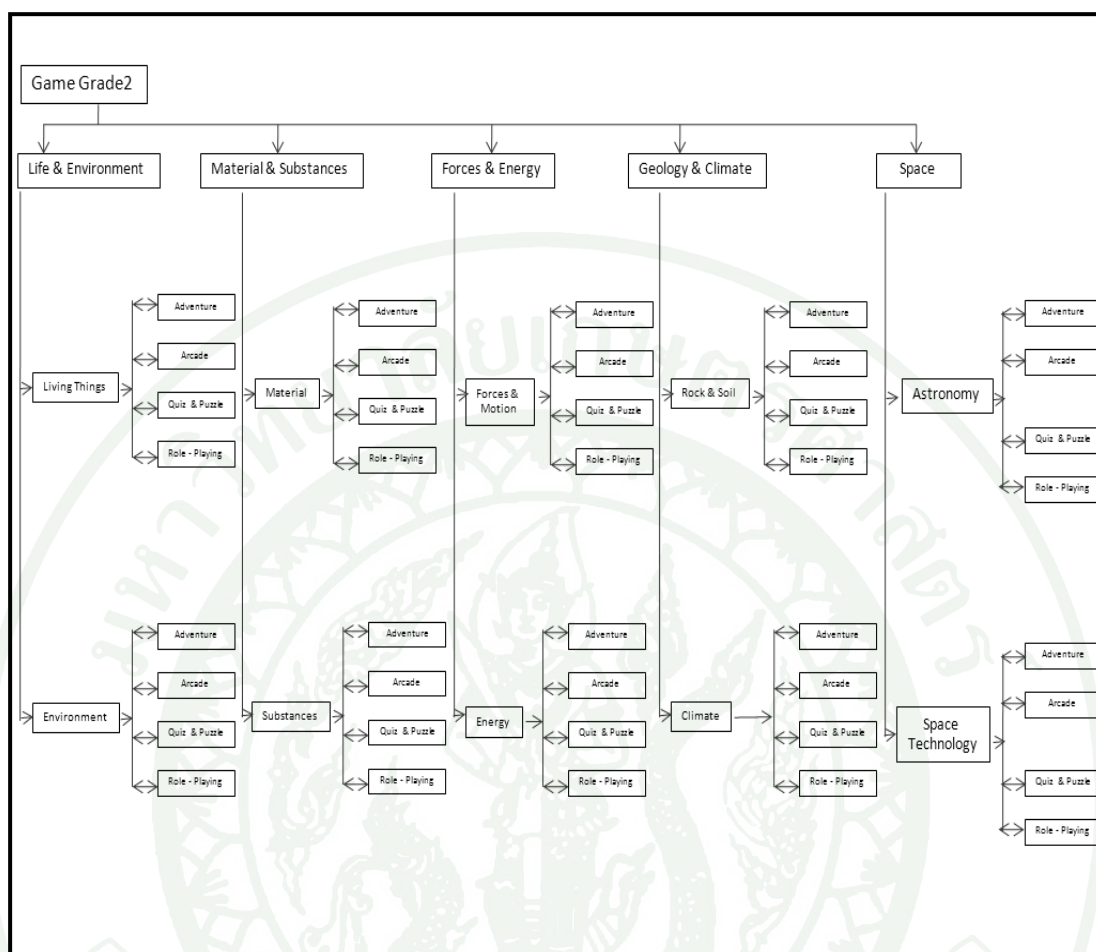
เมนูหลัก	เมนูย่อย
	3.2 Energy
	3.2.1 Game Categories 1-5
	4. Geology & Climate
	4.1 Rock & Soil
	4.1.1 Game Categories 1-5
	4.2 Climate
	4.2.1 Game Categories 1-5
	5. Space
	5.1 Astronomy
	5.1.1 Game Categories 1-5
	5.2 Space Technology
	5.2.1 Game Categories 1-5



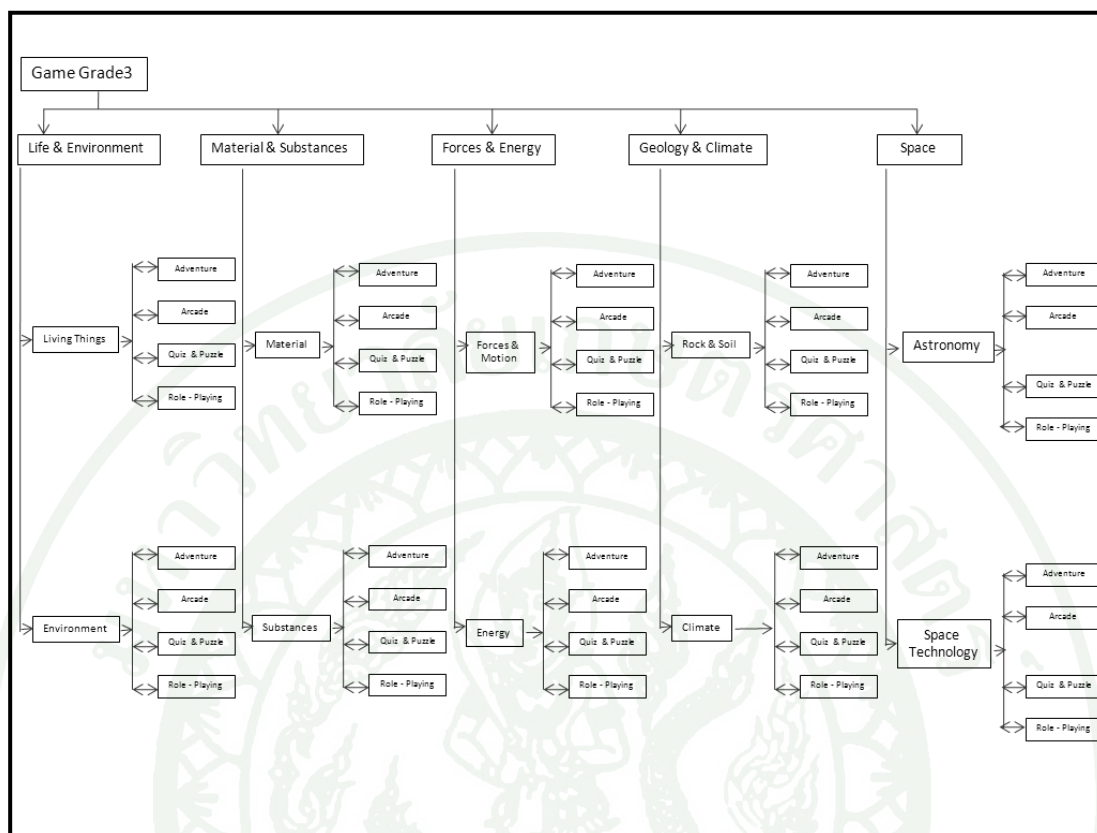
ภาพที่ 1 โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา
(Sitemap)



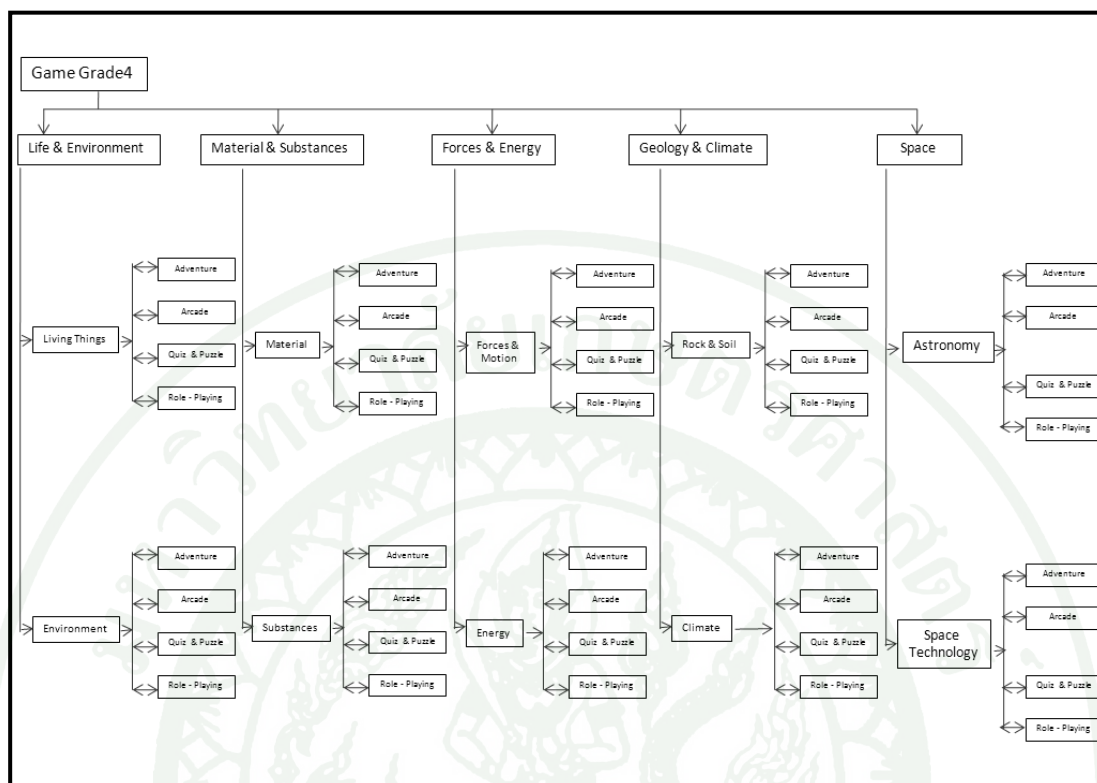
ภาพที่ 2 โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา เมนู Game Grade1



ภาพที่ 3 โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาตอน
Game Grade2

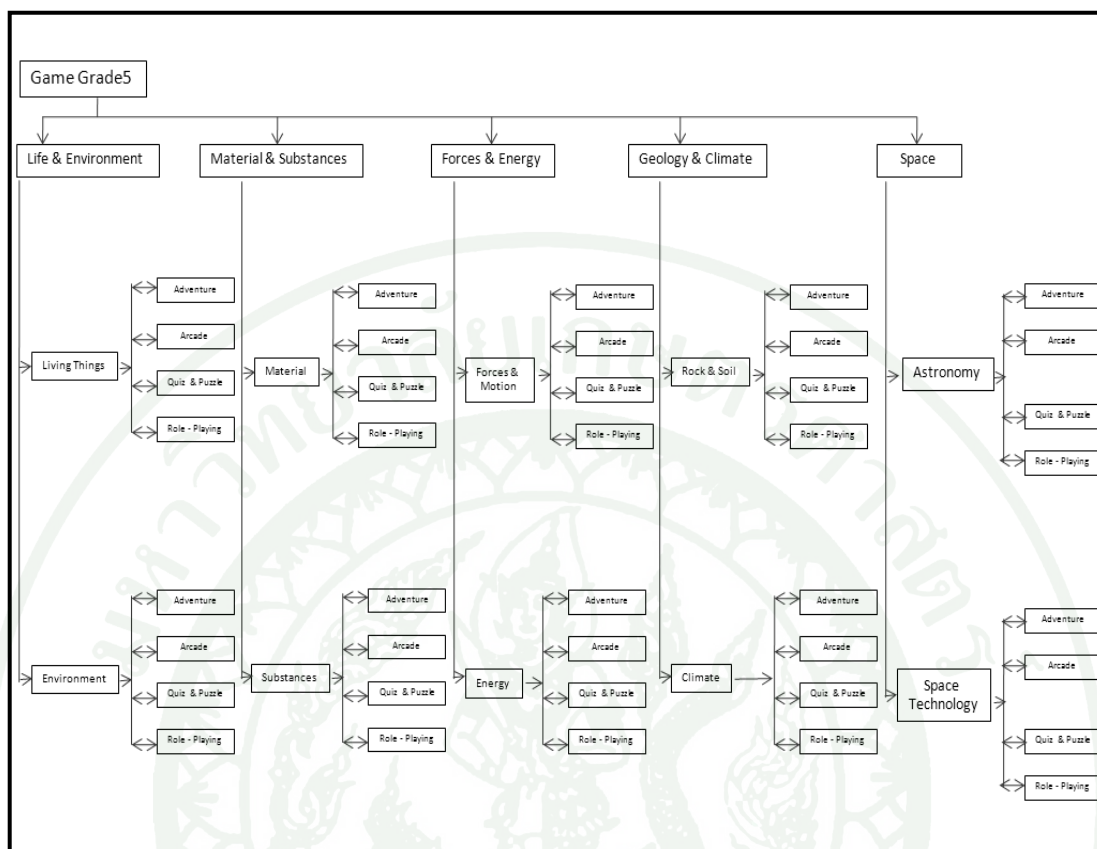


ภาพที่ 4 โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา เมนู Game Grade3

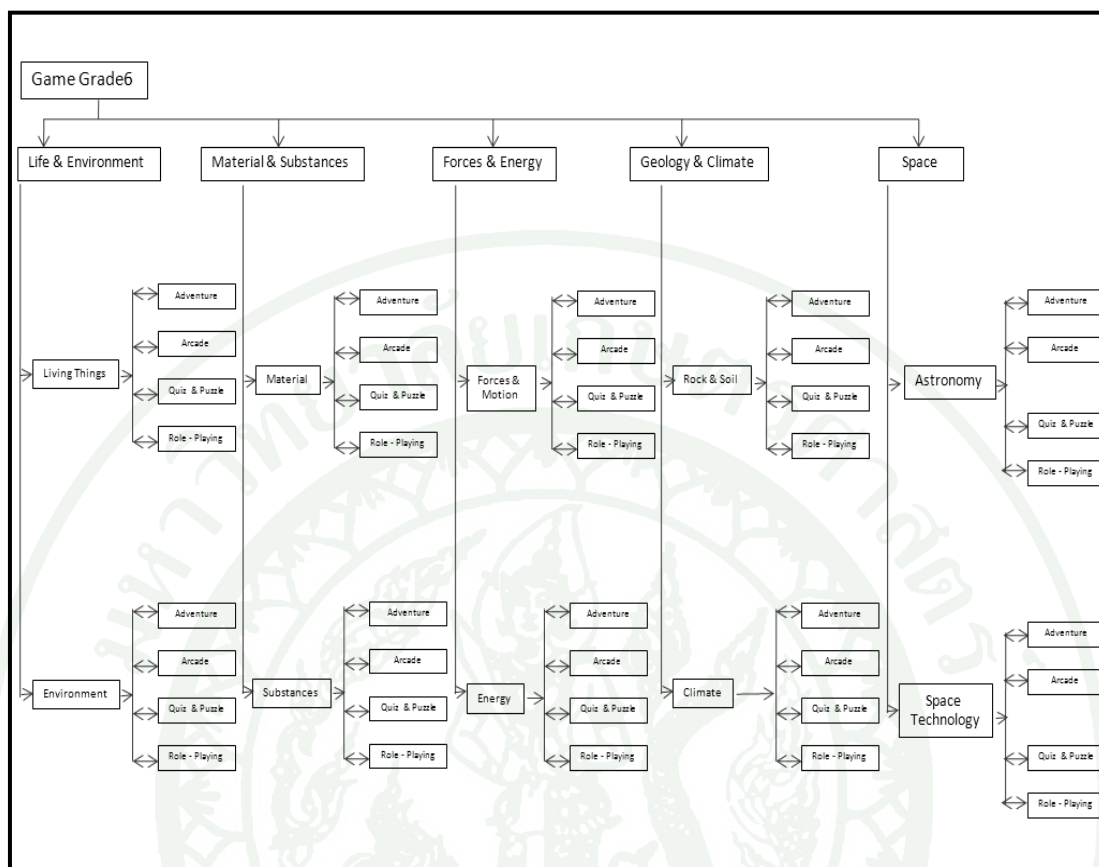


ภาพที่ 5 โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาเมนู

Game Grade4



ภาพที่ 6 โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา เมนู Game Grade5



ภาพที่ 7 โครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา เมนู Game Grade6

2. ผลการจัดทำสคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา (URL Script)

ผลการจัดทำสคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ฯ นำเสนอตามประเภทของเกม 5 ประเภท คือ Adventure, Quiz & Puzzle, Simulation, Arcade และ Adventure ปรากฏผลดังตัวอย่างสคริปต์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1- 6 (และ ภาคผนวก ข) ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 สคริปต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่1 เมนูหลัก
Life & Environment เมนูย่อย Living Things

Life & Environment

1) Living Things

Game Category : Adventure

What? Where? When? Why? - เกมไขปริศนาของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/www/living/index_choice.shtml

Waterlogged!! Nat Geo H2O Adventure – เกมหาสิ่งของและตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/waterlogged/>

Game Category : Quiz & Puzzle

Where do I Live? - จับคู่แหล่งที่อยู่กับชนิดของสัตว์

<http://www.bbc.co.uk/education/dynamo/lab/wheredo/index.shtml>

Ourselves - จับคู่วัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่กับชนิดของสัตว์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/ourselves.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Variation - จัดกลุ่มพืชและสัตว์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/variation.shtml

Label a plants by cymru - จับคู่ชื่อกับส่วนประกอบของดอก

http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/factors_plant_growth/eng/Introduction/Interactive%20WhiteboardActivity.htm

ตัวอย่างที่ 2 สคริปต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่2 เมนูหลัก
Life & Environment เมนูย่อย Environment

Life & Environment

2) Environment

Game Category : Quiz & Puzzle

Where do I Live? : จับคู่แหล่งที่อยู่ที่เหมาะสมกับชนิดของสัตว์

<http://www.bbc.co.uk/education/dynamo/lab/wheredo/index.shtml>

ตัวอย่างที่ 3 สคริปต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่2 เมนูหลัก

Material & Substances เมนูย่อย Material และ Substances

Material & Substances

1) Material

Game Category : Adventure Game

Struck on tracks : ผจญภัยในด้านต่างๆเกี่ยวกับพื้นผิวของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/7.shtml

Game Category : Simulations

Characteristics of Materials : ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/characteristics_materials.shtml

Sorting and using materials : ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุและการนำไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_/sorting_using_mate_fs.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Sorting and Using Materials : ทดสอบคุณสมบัติและจัดกลุ่มวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sorting_using_mate.shtml

Grouping and Changing Materials : จัดกลุ่มวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/grouping_materials.shtml

2) Substances

Game Category : Adventure Game

Changing States : ผจญภัยในทวีปอาร์กติกโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับความร้อนและความเย็นในการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/changing_states/play.shtml

ตัวอย่างที่ 4 สคริปต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เมนูหลัก
Forces and Energy เมนูย่อย Force and Motion และ Energy

Forces and Energy

1) Force and Motion

Game Category : Simulations

Pushes and Pulls - ทดสอบแรงผลักและแรงดึงกับตัวกันชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/pushes_pulls.shtml

Friction - ทดลองหาวัสดุที่ทำให้เกิดแรงเสียดทาน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Test yourself3 – ตอบคำถามเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลกและการขีดหยดของสปริง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/tests/questions/gravity.htm>

2) Energy

Game Category : Quiz & Puzzle

Energy Quiz - ตอบปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน

http://www.ecokids.ca/pub/eco_info/topics/energy/quiz/index.cfm

Energy and Electricity Vocabulary – จับคู่คำศัพท์เกี่ยวกับพลังงานและไฟฟ้า

<http://www.quia.com/jg/77679.html>

ตัวอย่างที่ 5 สคริปต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เมนูหลัก
Space เมนูย่อย Astronomy และ Space Technology

Space

1) Astronomy

Game Category : Adventure

Pluto's Secret - ผจญภัยไปในดาวเคราะห์แต่ละดวง และเรียนรู้ เกี่ยวกับแรงโน้มถ่วง

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/plutos-secret/>

Lunar Lander - ทดลองการลงจอดของยานอวกาศที่มีแรงโน้มถ่วง แตกต่างกัน

<http://www.sciencemonster.com/astronomy/lunarlander/index.html>

Game Category : Quiz & Puzzle

Solar System Trading Card - ตอบคำถามเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล

<http://amazing-space.stsci.edu/resources/explorations/trading/directions.html>

Go to the Head of the Solar System - ตอบคำถามเกี่ยวกับระบบสุริยะ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/levelfive/KC_Solar_System.html

Game Category : Simulations

Astro-Matic 3000 - ทดลองเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงบนดาวเคราะห์แต่ละดวง

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/clubhouse/Astro-Matic_3000.html

Earth & Beyond - ทดลองและตอบคำถามเกี่ยวกับระบบสุริยะ

<http://www.engineeringinteract.org/resources/astroadventure.htm>

2) Space Technology

Game Category : Quiz & Puzzle

Put It Together - เกมต่อภาพเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/clubhouse/Put_It_Together.html

Game Category : Logic

NASA Kids' Club: It's Not the Same - เกมจับผิดภาพนักบินอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/levelone/KC_Not_Same.html

Game Category : Simulations

NASA Kids' Club: Rocket Builder - เกมสร้างจรวดด้วยตนเอง

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/leveltwo/KC_Rocket_Builder.html

Build Your Own Space Mission - เกมสร้างยานสำรวจอวกาศ

<http://www.jpl.nasa.gov/education/BuildMissionGame.cfm>

ตัวอย่างที่ 6 สกริปต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมนูหลัก

Material & Substances เมนูย่อย Material และ Substances

Material & Substances

1) Material

Game Category : Adventure

Struck on tracks - ผจญภัยเกี่ยวกับพื้นผิวของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/7.shtml

Looping the loop – ผจญภัยเกี่ยวกับสารและสมบัติของสาร

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/8.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Grouping and Changing Materials - จัดกลุ่มชนิดของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/grouping_materials.shtml

Game Category : Simulations

Characteristics of Materials – ทดลองสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/characteristics_materials.shtml

Keeping Warm – ทดลองเกี่ยวกับฉนวนความร้อน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/keeping_warm.shtml

Game Category : Simulations

Health and Growth – ทดลองหาปัจจัยที่ทำให้สุขภาพแข็งแรง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/health_growth.shtml

Keeping Healthy - ทดลองการทำงานของหัวใจเมื่อทำกิจกรรมต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/keeping_healthy.shtml

Game Category : Arcade

Put Annie Back Together Again - เกมจัดเรียงโครงกระดูก

<http://www.bbc.co.uk/schools/podsmision/bones/annie02.shtml>

ตัวอย่างที่ 6 (ต่อ)

2) Environment

Game Category : Adventure

Snippy's Adventure - ผจญไปกับระบบนิเวศชายฝั่ง

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/snippy-oregon/>

Rain Forest Rescue – เกมอนุรักษ์ป่าไม้

http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/rain_forest-rescue/

Game Category : Quiz & Puzzle

School (Recycle) - ภารกิจแยกขยะในถังขยะ

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sym/eco/eco_friendly.shtml?page=mission3

Find all the word relating to land - หาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

<http://spaceplace.nasa.gov/review/ecosphere/preloader.swf?path=/review/ecosphere/wf&wordpath=/review/ecosphere/land>

Game Category : Simulations

Habitats – ค้นหาสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าไม้และสร้างห่วงโซ่อาหาร

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/habitats_fs.shtml

Habitats – ค้นหาสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและสร้างห่วงโซ่อาหาร

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/habitats.shtml

Game Category : Arcade

Have a greenhouse gas attack - ฟินบอลก๊าซเรือนกระจก

<http://spaceplace.nasa.gov/greenhouse-gas-attack/en/#/review/greenhouse-gas-attack/game.swf>

Ozone Trap and Zap - เกมเกี่ยวกับโอโซน

<http://spaceplace.nasa.gov/ozone/en/#/review/ozone/game.swf>

ตัวอย่างที่ 7 สกริปต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมนูหลัก
Life & Environment เมนูย่อย Living Things และ Environment

Life & Environment

1) Living Things

Game Category : Quiz & Puzzle

The great habitat Game - จับคู่สัตว์แต่ละชนิดกับแหล่งที่อยู่

<http://www.scholastic.com/magicschoolbus/games/habitat/index.htm>

Polar Pairs - จับคู่ภาพสัตว์ที่มีแหล่งที่อยู่บริเวณขั้วโลก

<http://www.mnh.si.edu/arctic/game/>

**ผลการวิจัยจากขั้นตอนที่ 2 ขั้นการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษา**

1. ผลการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

ประกอบด้วย หน้าโฮมเพจ และ เมนูหลัก ที่ URL: <http://mkamolwan.wix.com/sci4fun>
และ เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา 6 เว็บ ที่ URL:

Grade1 - <http://funscigameg1.blogspot.com/>

Grade2 - <http://funscigameg2.blogspot.com/>

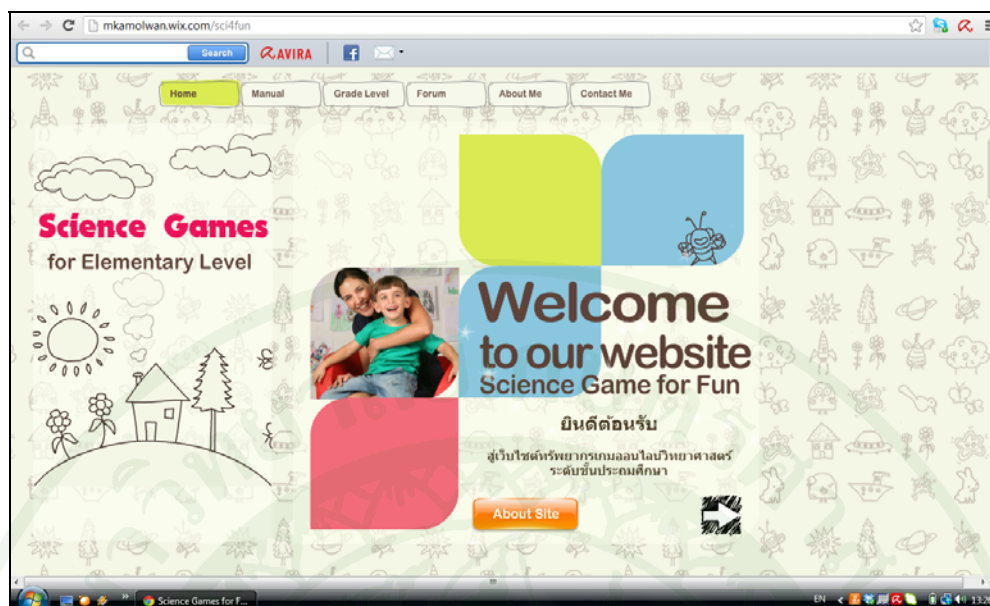
Grade3 – <http://funscigameg3.blogspot.com/>

Grade4 – <http://funscigameg4.blogspot.com/>

Grade5 – <http://funscigameg5.blogspot.com/>

Grade6 - <http://funscigameg6.blogspot.com/>

ปรากฏผล ดังตัวอย่าง ภาพที่ 8 – 20



ภาพที่ 8 หน้าโฮมเพจ ของเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

หน้าโฮมเพจ (Homepage) ของเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ประกอบด้วยเมนูต่างๆ ดังนี้

1. Home – หน้าแรกของเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
2. Manual – คำแนะนำในการใช้เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
3. Grade Level – ประกอบด้วยเมนูย่อยที่จะเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บบล็อกเนื้อหาเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับชั้น
4. Forum – ช่องทางแลกเปลี่ยนความรู้และแสดงความคิดเห็นระหว่างผู้สอนกับผู้วิจัย
5. About Me – ประวัติผู้พัฒนาเว็บไซต์
6. Contact Me – ช่องทางติดต่อกับผู้วิจัย / สมุดเยี่ยม



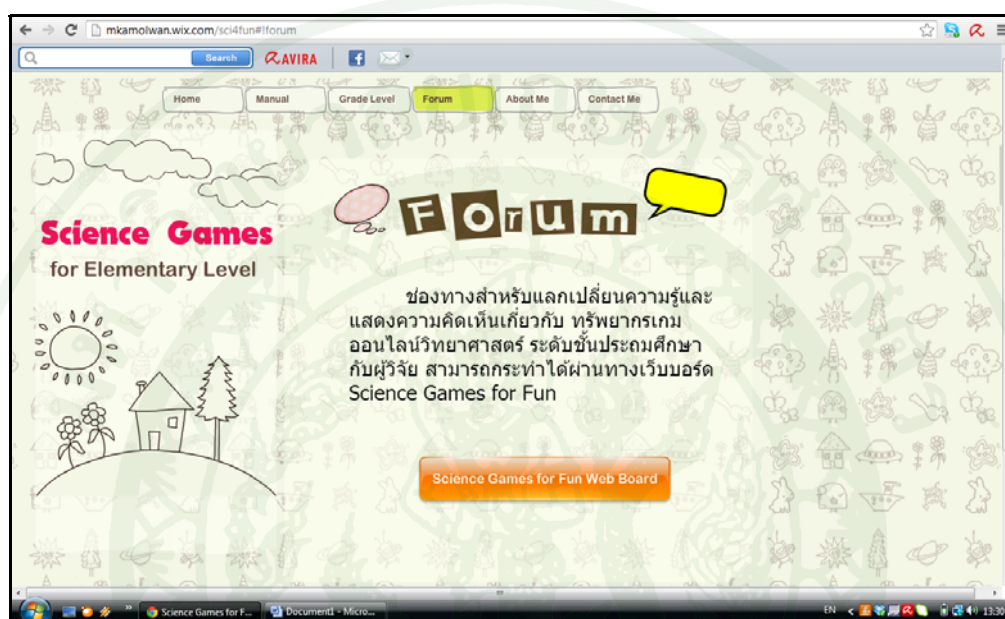
ภาพที่ 9 เมนู Manual – คำแนะนำในการใช้

เมนูคำแนะนำในการใช้ เป็นเมนูที่แนะนำครูผู้สอนเกี่ยวกับการติดตั้ง การปรับหน้าจอให้เหมาะสม รวมทั้งโปรแกรมที่จำเป็นต้องติดตั้งทั้งหมด ในการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา

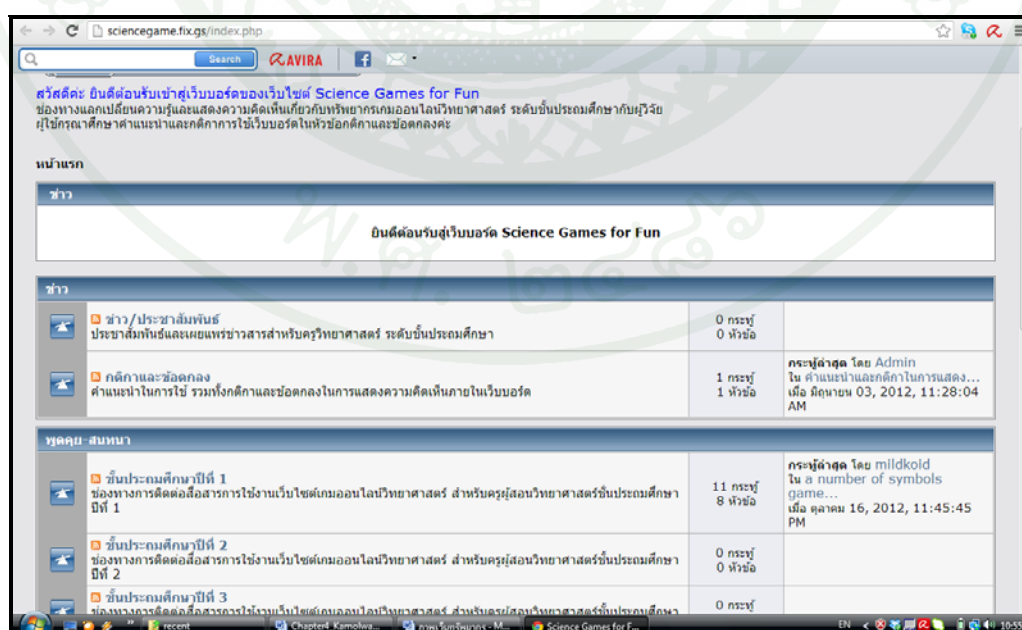


ภาพที่ 10 เมนู Grade Level

เมนู Grade Level ประกอบด้วยเมนูย่อยที่จะเชื่อมโยง (link) ไปยังเว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นต่างๆ ที่ประกอบด้วยเมนูย่อยสำหรับแต่ละระดับชั้น Grade1 – Grade6 ซึ่งเมื่อคลิกเมนูของแต่ละเกรด จะเชื่อมโยง (link) ไปยังเว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์แต่ละระดับ



ภาพที่ 11 เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาพที่ 12 กระดานสนทนา (Web board) ของเว็บไซต์ Science games for fun

เมนู Forum เป็นช่องทางที่ให้ครูผู้สอนติดต่อกับผู้วิจัย โดยใช้กระดานสนทนา (Web board) จัดแบ่งตามหัวข้อต่างๆ ประกอบด้วย

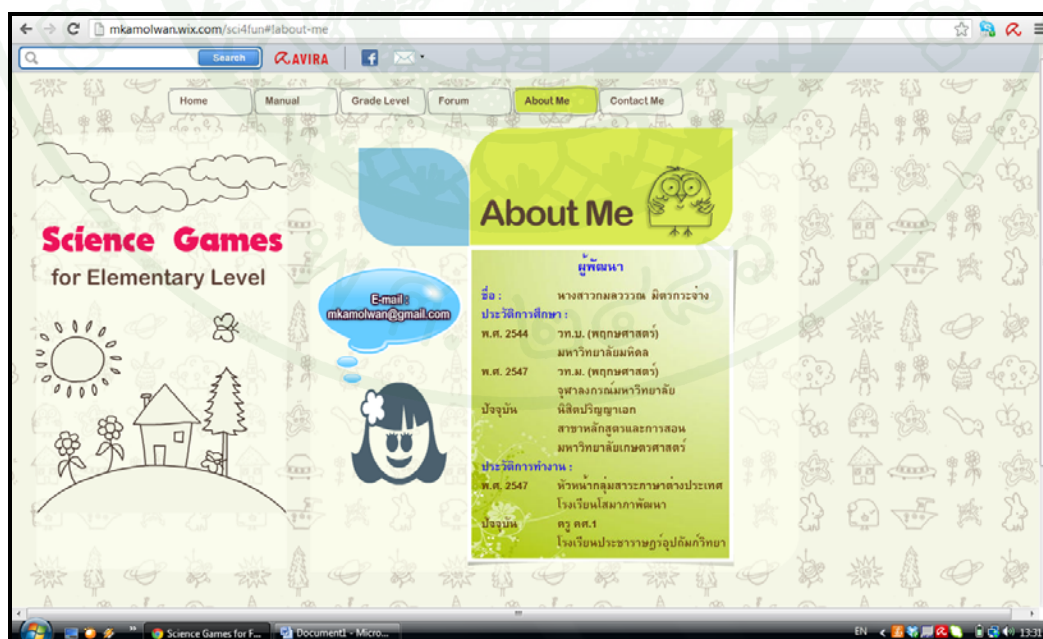
1. ข่าว

1.1 ข่าว/ประชาสัมพันธ์ – ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข่าวสารสำหรับครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1.2 กติกาและข้อตกลง – คำแนะนำในการใช้ รวมทั้งกติกาและข้อตกลงในการแสดงความคิดเห็นภายในเว็บบอร์ด

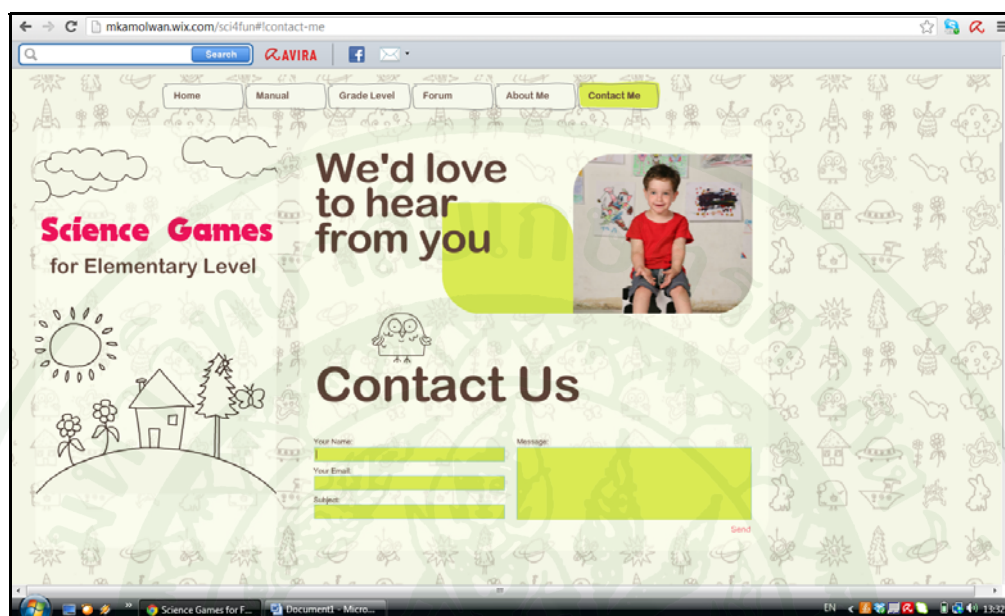
2. พุดคุย - สนทนา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ช่องทางการติดต่อสื่อสารการใช้งาน เว็บไซต์เกมออนไลน์วิทยาศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาพที่ 13 เมนู About Me

เมนู About Me เป็นเมนูเกี่ยวกับประวัติผู้พัฒนาเว็บไซต์ ประกอบด้วย ประวัติการศึกษา และประวัติการทำงานโดยย่อ



ภาพที่ 14 เมนู Contact Us

เมนู Contact Us เป็นช่องทางหนึ่งที่ให้ครูผู้สอนติดต่อกับผู้วิจัยนอกเหนือจากเมนู Forum และใช้สำหรับลงบันทึกเป็นสมุดเยี่ยม



ภาพที่ 15 เว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



ภาพที่ 16 เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



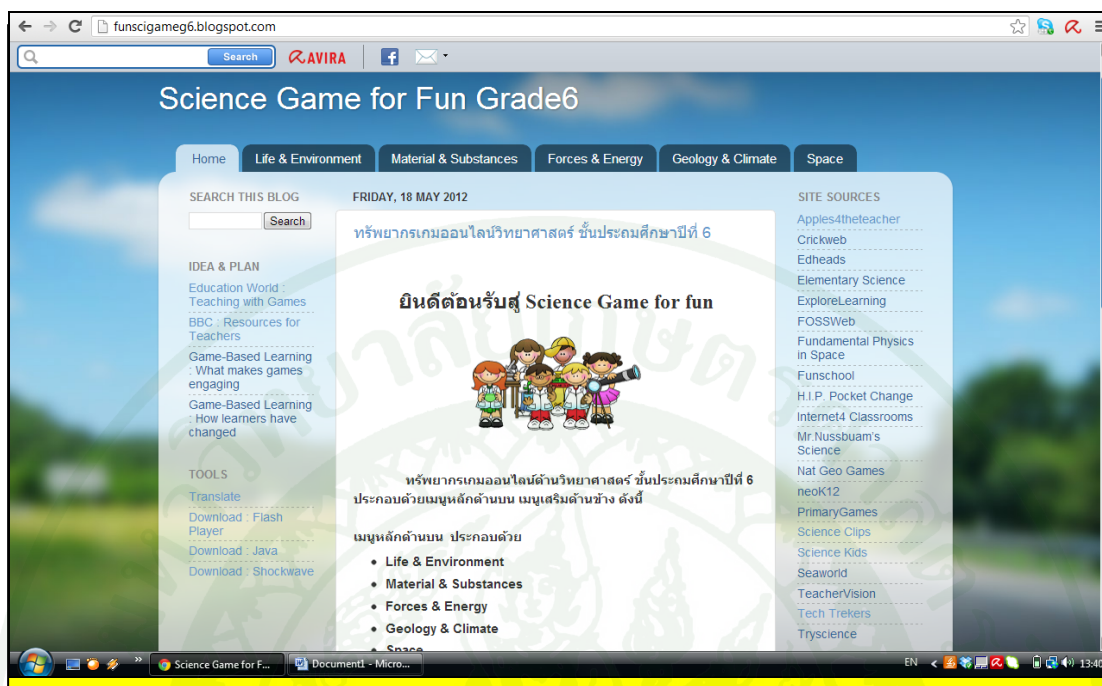
ภาพที่ 17 เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



ภาพที่ 18 เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



ภาพที่ 19 เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ภาพที่ 20 เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์แต่ละระดับชั้น ประกอบด้วยเมนูหลัก ด้านบน และเมนูเสริมด้านข้าง โดยภายใต้แต่ละเมนู จะเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องให้สามารถเข้าไปศึกษาได้ ดังนี้

1. เมนูหลักด้านบน ประกอบด้วย เมนูย่อย

1.1 Life and Environment

1.2 Material and Substance

1.3 Geology and Climate

1.4 Space

2. เมนูเสริมด้านข้าง ประกอบด้วย เมนูย่อย

2.1 Site Sources

2.2 Search

2.3 Tools ภายใต้เมนูTools มีหัวข้อเชื่อมโยงไปยังเครื่องมือเสริมที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้งานทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ประกอบด้วย

2.3.1 Translate – เครื่องมือช่วยแปลภาษา

2.3.2 Download Flash Player - เครื่องมือดาวน์โหลดติดตั้งโปรแกรมเสริม Flash

2.3.3 Download Java – เครื่องมือดาวน์โหลดติดตั้งโปรแกรมเสริม Java

2.3.4 Shockwave Player – เครื่องมือดาวน์โหลดติดตั้งโปรแกรมเสริม Shockwave

2.4 Idea and Plan – คลังบทความและตัวอย่างแผนการสอนที่ใช้เกมออนไลน์

ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 3 ขั้นศึกษารูปแบบวิธีการใช้และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1. ผลการศึกษารูปแบบวิธีการใช้และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

ประกอบด้วย ผลการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ปรากฏเป็นรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดจำนวนโรงเรียน 210 โรงเรียน เพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนจำนวน 210 คน ที่เป็นตัวแทนของประชากร คือ 32.18% ของจำนวนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 435 โรงเรียน (Krejcie & Morgan, 1970) แล้วสุ่มแบบหลายขั้นตอน จนได้กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอน ครบตามจำนวน 210 คน โดยมีรายชื่อโรงเรียนทั้งหมด ดังปรากฏ ในภาคผนวก ก

4.2 ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ปรากฏผลดังตารางที่ 3 ถึง ตารางที่ 14

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม
จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล	ครูผู้สอน (n=210)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	123	58.57
ชาย	87	41.43
อายุ		
20 – 25 ปี	0	0.00
26 – 30 ปี	24	11.43
31 – 35 ปี	79	37.62
36 – 40 ปี	44	20.95
41 – 45 ปี	37	17.62
46 ปี ขึ้นไป	26	12.38
วุฒิการศึกษา		
ปริญญาตรี	95	45.24
ปริญญาโท	114	54.28
ปริญญาเอก	1	0.48
สาขาที่สำเร็จการศึกษา		
วิทยาศาสตร์	127	60.48
การสอนวิทยาศาสตร์	31	14.76
เทคโนโลยีการศึกษา	5	2.38
วัดผลและประเมินผล	3	1.43
ประถมศึกษา	17	8.10
คอมพิวเตอร์	4	1.90
สังคมศึกษา	2	0.95
บริหารการศึกษา	21	10.00

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	ครูผู้สอน (n=210)	
	จำนวน	ร้อยละ
สถานที่ทำงาน		
โรงเรียนขนาดเล็ก	70	100.00
โรงเรียนขนาดกลาง	70	100.00
โรงเรียนขนาดใหญ่	70	100.00
ประสบการณ์การใช้งานเทคโนโลยีในการสอน		
ต่ำกว่า 1 ปี	2	0.95
1 – 5 ปี	5	2.38
6 – 10 ปี	108	51.42
11 – 15 ปี	97	45.25
อื่นๆ	0	0.00

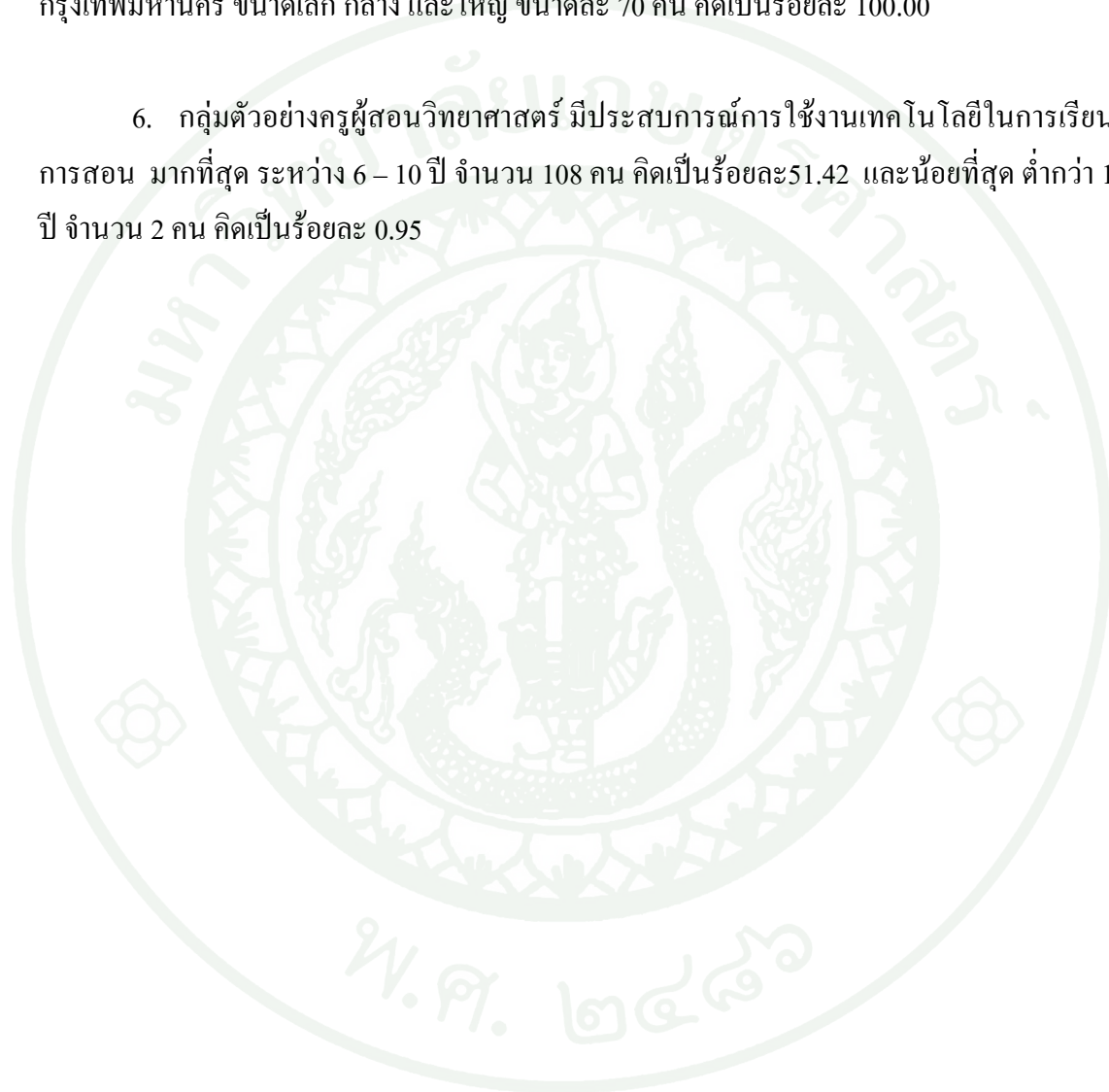
จากตารางที่ 3 พบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 123 คน และเพศชาย 87 คน คิดเป็นร้อยละ 58.57 และ 41.43 ตามลำดับ
2. อายุของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 31 – 35 ปี จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 37.62 รองลงมาเป็นช่วงอายุ 36 – 40 ปี จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 20.95 และไม่พบเลยในช่วงอายุ 20 - 25 ปี
3. วุฒิการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปริญญาโทมากที่สุด จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 54.28 และน้อยที่สุด คือ ระดับปริญญาเอก จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.48
4. กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ สำเร็จการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์มากที่สุด จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 60.48 รองลงมาเป็นสาขาการสอนวิทยาศาสตร์และบริหาร

การศึกษา จำนวน 31 คนและ 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.76 และ 10.00 ตามลำดับ น้อยที่สุดเป็นสาขา
สังคมศึกษา จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.95

5. สถานที่ทำงาน กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ทำงานในโรงเรียนสังกัด
กรุงเทพมหานคร ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ขนาดละ 70 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

6. กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์การใช้งานเทคโนโลยีในการเรียน
การสอน มากที่สุด ระหว่าง 6 – 10 ปี จำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 51.42 และน้อยที่สุด ต่ำกว่า 1
ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.95



ตารางที่ 4 ร้อยละของความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อรูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นประถม ศึกษา เมนูหลัก Life and Environment เมนูย่อย Living Things จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Life and Environment Living Things	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน								2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม		
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม แผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Quiz and Puzzle																		
Grade 1	77.62	73.33	68.57	94.29	89.05	61.43	50.00	44.76	69.05	26.67	89.52	40.00	32.86	22.38	97.14	100	100	87.62
Grade 2	72.38	70.48	77.14	61.43	66.19	78.10	68.10	39.05	60.48	21.43	64.76	32.86	10.00	9.52	75.71	77.14	70.48	79.52
Grade 3	60.48	64.76	72.38	68.10	78.10	68.57	62.86	40.48	61.43	10.00	68.10	44.76	11.90	12.86	73.33	87.14	80.48	89.05
Grade 4	66.19	54.29	60.48	75.71	64.76	60.48	68.10	43.81	63.33	12.86	59.05	44.76	7.62	6.19	87.62	92.86	94.76	96.67
Grade 5	80.48	74.76	67.14	61.43	56.19	60.48	62.38	47.14	55.71	29.05	67.14	48.10	27.62	17.14	60.00	83.33	94.29	96.67
Grade 6	63.81	61.43	60.48	54.76	60.00	63.33	65.24	42.38	60.48	12.38	63.81	45.71	14.76	11.43	80.48	82.38	92.38	86.67
เฉลี่ย	70.16	66.51	67.70	69.29	69.05	65.40	62.78	42.94	61.75	18.73	68.73	42.70	17.46	13.25	79.05	87.14	88.73	89.37

ตารางที่ 4 (ต่อ)

(n = 210)

Life and Environment Living Things	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอรรถประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอรรถประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พุดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม แผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 เลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Arcade Game																		
Grade 2	70.48	74.76	78.10	6.19	70.48	75.71	9.05	60.95	65.71	12.38	13.81	67.14	14.76	12.38	60.95	66.19	65.24	10.95
Grade 4	64.76	61.43	56.67	15.24	66.67	67.14	14.76	60.95	66.19	12.38	11.43	60.95	10.00	14.76	94.76	91.43	97.62	17.14
Grade 5	68.10	63.81	55.24	13.81	60.95	63.33	16.19	60.95	56.67	25.24	20.00	62.86	16.19	17.14	93.33	89.05	93.33	18.57
Grade 6	73.33	77.14	70.48	10.95	54.29	60.00	16.67	65.24	60.95	11.43	10.48	63.81	10.00	25.71	87.14	72.38	90.00	8.57
เฉลี่ย	69.17	69.29	65.12	11.55	63.10	66.55	14.17	62.02	62.38	15.36	13.93	63.69	12.74	17.50	84.05	79.76	86.55	13.81
Adventure Game																		
Grade 1	62.86	69.52	60.48	18.10	78.57	63.81	19.52	77.14	81.43	12.86	10.00	59.05	59.05	9.05	100	100	100	16.19
Grade 3	56.67	57.62	62.86	16.19	69.52	73.33	13.33	75.71	67.62	11.43	15.24	58.57	58.57	14.76	70.00	80.48	84.76	10.00
เฉลี่ย	59.76	63.57	61.67	17.14	74.05	68.57	16.43	71.43	74.52	12.14	12.62	58.81	58.81	11.90	85.00	90.24	92.38	13.10

ตารางที่ 4 (ต่อ)

(n = 210)

		1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
Life and Environment Living Things		1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม แผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Arcade Game																			
เฉลย	Grade 2	70.48	74.76	78.10	6.19	70.48	75.71	9.05	60.95	65.71	12.38	13.81	67.14	14.76	12.38	60.95	66.19	65.24	10.95
	Grade 4	64.76	61.43	56.67	15.24	66.67	67.14	14.76	60.95	66.19	12.38	11.43	60.95	10.00	14.76	94.76	91.43	97.62	17.14
	Grade 5	68.10	63.81	55.24	13.81	60.95	63.33	16.19	60.95	56.67	25.24	20.00	62.86	16.19	17.14	93.33	89.05	93.33	18.57
	Grade 6	73.33	77.14	70.48	10.95	54.29	60.00	16.67	65.24	60.95	11.43	10.48	63.81	10.00	25.71	87.14	72.38	90.00	8.57
	เฉลย	69.17	69.29	65.12	11.55	63.10	66.55	14.17	62.02	62.38	15.36	13.93	63.69	12.74	17.50	84.05	79.76	86.55	13.81
Adventure Game																			
เฉลย	Grade 1	62.86	69.52	60.48	18.10	78.57	63.81	19.52	77.14	81.43	12.86	10.00	59.05	59.05	9.05	100	100	100	16.19
	Grade 3	56.67	57.62	62.86	16.19	69.52	73.33	13.33	75.71	67.62	11.43	15.24	58.57	58.57	14.76	70.00	80.48	84.76	10.00
	เฉลย	59.76	63.57	61.67	17.14	74.05	68.57	16.43	71.43	74.52	12.14	12.62	58.81	58.81	11.90	85.00	90.24	92.38	13.10

จากตารางที่ 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาในเมนูหลัก Life and Environment และเมนูย่อย Living Things จำแนกโดยเฉลี่ย ตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัด การเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการใช้เกมออนไลน์ทุกประเภท โดยเห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ และใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 92.38 และ 90.24 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมาในการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ คิดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 89.37 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Adventure Arcade และ Simulation เพื่อใช้คิดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 13.10 13.84 และ 13.97 ตามลำดับ

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง และใช้ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน คิดเป็นร้อยละ 74.52 และ 71.43 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมาในการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 68.73 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Adventure เพื่อใช้ฝึกคิด วิเคราะห์ สรุป พุดและเขียน คิดเป็นร้อยละ 11.90

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 74.05 เห็นด้วยรองลงมาในการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 70.16 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Simulation และ Arcade เพื่อใช้ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 13.02 และ 14.17 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เมนูหลัก Life and Environment และเมนูย่อย Environment จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Life and Environment Environment	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม แผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Quiz and Puzzle																		
Grade 2	64.76	61.43	63.81	67.14	62.38	71.90	70.95	37.62	76.67	19.05	74.76	48.57	21.90	18.57	84.76	92.86	89.05	91.90
Grade 4	60.95	62.86	53.33	75.24	67.14	62.86	61.43	49.52	67.14	29.52	72.86	46.67	35.24	17.14	92.86	95.24	95.71	92.86
Grade 5	59.52	56.67	62.38	67.62	71.90	66.67	63.33	45.71	67.62	19.05	63.81	45.24	17.14	16.19	80.48	82.38	87.62	78.57
Grade 6	63.81	70.00	66.19	67.62	72.38	61.43	63.33	39.52	59.52	16.19	55.71	42.38	10.00	11.43	87.14	83.81	90.00	87.62
เฉลี่ย	62.26	62.74	61.43	69.40	68.45	65.71	64.76	43.10	67.64	20.95	66.79	45.71	21.07	15.83	86.31	88.57	90.60	87.74

ตารางที่ 5 (ต่อ)

(n = 210)

		1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
		1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 .ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พุดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม แผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คัดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Life and Environment		Environment																	
Simulation Game																			
Grade 5	เฉลี่ย	70.00	64.76	59.05	13.81	56.19	66.19	10.95	64.76	68.10	16.19	15.24	19.52	64.76	12.38	81.43	89.05	77.62	8.10
Grade 6		59.05	64.76	55.24	9.05	58.10	63.81	10.00	60.48	54.76	14.29	9.05	67.62	11.43	15.71	93.33	88.10	81.90	10.48
		64.52	64.76	57.14	11.43	57.14	65.00	10.48	62.62	61.43	15.24	12.14	43.57	38.10	14.05	87.38	88.57	79.76	9.29
Arcade Game																			
Grade 6	เฉลี่ย	60.48	55.24	62.86	10.00	67.14	64.76	9.05	64.76	68.10	6.67	10.95	66.19	9.05	10.00	80.48	74.76	91.43	17.14
		60.48	55.24	62.86	10.00	67.14	64.76	9.05	64.76	68.10	6.67	10.95	66.19	9.05	10.00	80.48	74.76	91.43	17.14

ตารางที่ 5 (ต่อ)

(n = 210)

Life and Environment Environment	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Adventure																		
Grade 1	56.67	59.52	62.38	12.86	84.76	65.71	17.14	73.33	78.57	13.33	15.71	55.71	13.33	6.67	99.05	100	100	11.43
Grade 3	67.14	62.86	67.14	7.62	63.33	60.95	6.67	69.52	63.81	11.90	18.10	61.43	6.67	9.05	90.00	82.86	92.38	17.62
Grade 4	57.62	64.76	60.48	18.57	68.10	64.76	22.86	55.71	59.05	24.29	29.52	77.62	20.48	19.52	86.67	92.86	93.33	18.10
Grade 5	72.86	68.10	61.43	5.71	56.67	60.95	10.48	66.19	57.62	7.62	8.10	13.33	71.90	14.76	91.43	88.57	92.38	21.43
Grade 6	63.33	60.95	68.10	10.95	61.43	58.10	18.10	60.48	76.67	19.52	13.81	73.33	16.67	11.43	94.29	87.62	89.05	15.24
เฉลี่ย	63.52	63.24	63.90	11.14	66.86	62.10	15.05	65.05	67.14	15.33	17.05	56.29	25.81	12.29	92.29	90.38	93.43	16.76

จากตารางที่ 5 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในเมนูหลัก Life and Environment และเมนูย่อย Environment จำแนกโดยเฉลี่ยตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบ ที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Adventure Arcade และ Quiz and Puzzle เพื่อหาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 93.43 91.43 และ 90.60 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมาในการใช้เกม Adventure เพื่อใช้เตรียมการสอน และใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 92.29 และ 90.38 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Simulation และ Adventure เพื่อคัดเลือกเรื่องและบทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 9.29 และ 16.76 ตามลำดับ

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Arcade Quiz and Puzzle และ Adventure เพื่อให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 68.10 67.64 และ 67.14 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมาในการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 66.79 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Arcade เพื่อให้ทำรายงาน และ เพื่อให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 6.67 และ 10.95 ตามลำดับ

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 69.40 เห็นด้วย รองลงมาในการใช้เกม Quiz and Puzzle Arcade และ Adventure เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 68.45 67.14 และ 66.86 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Arcade เพื่อฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น และ ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 9.05 และ 10.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาเมนูหลัก Material and Substances เมนูย่อย Material จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Material and Substances Material	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Quiz and Puzzle																		
Grade 1	73.33	70.95	77.14	65.24	70.00	61.43	87.14	42.38	78.10	83.33	63.33	18.10	21.43	24.29	97.14	93.81	100	87.62
Grade 2	78.57	73.33	81.90	63.33	69.52	73.81	63.81	42.38	61.43	29.52	65.71	43.81	13.33	16.67	92.86	90.00	87.14	85.24
Grade 3	60.00	56.19	61.43	63.81	58.57	65.71	70.00	40.00	77.14	12.38	65.24	48.10	10.00	12.38	95.71	97.62	96.67	93.81
Grade 4	64.76	60.95	68.10	56.67	64.29	60.00	73.33	47.14	65.24	17.62	60.00	48.10	23.33	24.29	86.19	91.43	90.00	91.90
Grade 5	72.38	64.76	61.43	56.19	60.00	50.95	66.19	46.19	67.14	16.19	61.43	47.14	15.24	16.19	65.71	60.00	62.38	67.14
เฉลี่ย	69.81	65.24	70.00	61.05	64.48	62.38	72.10	43.62	69.81	31.81	63.14	41.05	16.67	18.76	87.52	86.57	87.24	85.14

ตารางที่ 6 (ต่อ)

(n = 210)

Material and Substances Material	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Simulation Game																		
Grade 1	54.29	60.48	63.81	9.05	74.29	67.62	7.14	56.19	76.67	12.86	15.24	64.29	13.33	5.71	61.43	63.81	71.90	16.19
Grade 2	81.43	77.14	68.57	6.67	73.81	75.71	9.05	63.81	79.05	13.81	15.24	82.38	6.67	7.62	87.62	91.90	89.05	7.14
Grade 3	56.67	62.86	63.81	9.05	72.38	60.95	10.95	55.71	62.86	11.43	12.38	63.33	10.95	8.57	88.10	94.29	95.71	7.62
Grade 4	58.10	60.00	54.29	28.57	63.81	62.86	33.81	77.62	73.33	23.33	24.76	63.81	25.24	14.76	84.76	90.00	93.33	17.14
Grade 6	70.00	55.24	65.71	6.67	63.81	61.43	7.62	55.24	60.48	11.90	15.24	64.76	14.76	13.33	84.76	87.14	89.05	13.81
เฉลี่ย	64.10	63.14	63.24	12.00	69.62	65.71	13.71	61.71	70.48	14.67	16.57	67.71	14.19	10.00	81.33	85.43	87.81	12.38

ตารางที่ 6 (ต่อ)

(n = 210)

Material and Substances Material	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คัดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Adventure Game																		
Grade 1	81.90	78.10	86.67	12.38	70.00	72.86	5.71	70.95	64.76	7.14	8.10	65.71	11.43	16.67	60.00	70.00	64.29	10.00
Grade 2	80.48	81.43	72.86	13.33	68.10	65.71	16.19	60.48	65.71	18.10	15.24	80.48	17.62	21.90	90.00	89.05	93.33	22.38
Grade 3	67.62	64.29	56.19	8.10	60.00	63.81	6.67	69.05	65.24	7.62	11.43	72.38	10.48	10.00	90.95	87.62	98.10	15.71
Grade 5	61.43	64.76	67.14	17.62	64.76	65.71	17.14	61.43	54.29	11.90	11.43	61.90	8.57	8.10	56.19	60.00	65.71	10.48
เฉลี่ย	72.86	72.14	70.71	12.86	65.71	67.02	11.43	65.48	62.50	11.19	11.55	70.12	12.02	14.17	74.29	76.67	80.36	14.64

จากตารางที่ 6 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ในเมนูหลัก Material and Substances และ เมนูย่อย Material จำแนกโดยเฉลี่ย ตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเป็น รูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Simulation และ Quiz and Puzzle เพื่อหาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 87.81 และ 87.24 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้เตรียมการ สอน และ ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 87.52 และ 86.57 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่าง ครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุด กับ การใช้เกม Simulation เพื่อคัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้ สอน คิดเป็นร้อยละ 12.38

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง คิด เป็นร้อยละ 70.48 เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Adventure และ Simulation เพื่อใช้เป็นแหล่ง ค้นคว้า คิดเป็นร้อยละ 70.12 และ 67.71 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อย ที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อให้ฝึกคิดวิเคราะห์ สรุป พุดและเขียน คิดเป็นร้อยละ 10.00

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน ใช้ประกอบเรื่องที่ สอน และใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน คิดเป็นร้อยละ 72.86 72.14 และ 70.71 ตามลำดับ เห็น ด้วยรองลงมากับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อฝึกคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 72.10 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Adventure เพื่อฝึกคิดอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 11.43

ตารางที่ 7 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

เมนูหลัก Material and Substances เมนูย่อย Substances จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Material and Substances Substances	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Quiz and Puzzle																		
Grade 3	58.10	70.95	71.90	64.76	56.67	62.86	67.14	47.14	62.38	11.43	70.00	41.43	10.00	12.86	94.29	89.05	85.24	94.29
Grade 4	54.76	58.57	64.76	67.14	64.29	68.57	64.76	40.00	67.62	25.71	64.76	25.71	29.05	22.86	87.14	91.43	92.86	95.24
Grade 6	65.71	60.48	51.43	72.38	67.62	58.57	44.76	64.76	16.19	61.43	43.81	61.43	11.43	92.86	87.62	90.00	68.57	0.00
เฉลี่ย	59.52	63.33	62.70	68.10	62.86	63.33	58.89	50.63	48.73	32.86	59.52	32.86	16.83	42.86	89.68	90.16	82.22	63.17

ตารางที่ 7 (ต่อ)

(n = 210)

Material and Substances Substances	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 .ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Simulation Game																		
Grade 1	70.48	71.90	58.57	15.71	55.24	62.86	12.86	73.33	62.86	12.38	16.19	80.48	13.81	12.38	86.67	68.57	64.29	9.05
Grade 2	81.43	77.14	68.57	6.67	73.81	75.71	9.05	63.81	79.05	13.81	15.24	82.38	6.67	7.62	87.62	91.90	89.05	7.14
Grade 3	55.24	62.86	68.10	15.71	66.67	60.48	10.95	54.76	58.57	13.33	13.81	76.67	8.57	11.90	85.24	88.10	92.86	9.05
Grade 4	54.29	65.71	60.48	13.81	68.10	62.38	15.24	60.48	62.86	10.00	10.48	60.00	8.57	20.48	84.62	90.48	92.86	96.67
Grade 5	62.38	60.95	64.76	10.48	66.19	60.48	13.33	64.76	60.00	9.05	8.10	51.43	10.00	10.95	61.43	62.86	61.43	16.19
Grade 6	63.33	49.52	65.24	8.57	76.19	64.29	10.00	60.95	62.86	7.62	10.48	56.19	15.24	14.76	86.19	82.38	92.86	13.81
เฉลี่ย	64.52	64.68	64.29	11.83	67.70	64.37	11.90	63.02	64.37	11.03	12.38	67.86	10.48	13.02	82.46	80.71	82.22	25.32

ตารางที่ 7 (ต่อ)

(n = 210)

Material and Substances	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คัดเลือกรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Adventure Game																		
Grade 1	81.90	78.10	86.67	12.38	70.00	72.86	5.71	70.95	64.76	7.14	8.10	65.71	11.43	16.67	60.00	70.00	64.29	10.00
Grade 2	73.33	62.86	60.48	6.19	75.71	77.14	10.00	65.71	67.14	10.48	11.43	62.86	14.29	19.52	89.05	81.90	91.43	12.86
Grade 3	59.05	65.24	68.10	9.05	71.90	64.76	10.00	56.19	60.95	10.95	6.67	65.71	8.10	11.43	92.86	87.14	91.43	9.05
Grade 5	56.67	59.05	62.86	16.19	60.00	54.29	15.24	54.76	64.76	13.33	64.29	62.86	10.00	11.43	66.67	67.62	65.71	13.81
Grade 6	59.52	60.95	52.86	11.43	54.76	58.57	7.62	67.14	65.24	9.05	12.38	60.48	13.81	14.76	81.90	90.00	80.00	13.33
เฉลี่ย	66.10	65.24	66.19	11.05	66.48	65.52	9.71	62.95	64.57	10.19	20.57	63.52	11.52	14.76	78.10	79.33	58.57	11.81

จากตารางที่ 7 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในเมนูหลัก Material and Substances และเมนูย่อย Substances จำแนกโดยเฉลี่ยตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมและ ใช้เตรียมการสอน คิดเป็นร้อยละ 90.16 และ 89.68 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้เตรียมการสอน และเพื่อหาตัวอย่างเพื่อใช้สอน หรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการคิดเป็นร้อยละ 82.46 และ 82.22 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้คัดเลือกเรื่อง/ บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 11.81

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้า คิดเป็นร้อยละ 67.86 เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เกม Adventure และ Simulation เพื่อใช้ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 64.57 และ 64.37 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Adventure และเกม Simulation เพื่อใช้ ให้ทำรายงาน คิดเป็นร้อยละ 10.19 และ 11.03 ตามลำดับ

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 68.10 เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เกม Simulation และ Adventure เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 67.70 และ 66.48 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น และ ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 9.71 และ 11.05 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

เมนูหลัก Force and Energy เมนูย่อย Force and Motion จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน								2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน					3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม				
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 .ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 .ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Force and Energy																		
Force and Motion																		
Quiz and Puzzle																		
Grade 3	65.24	67.62	72.38	76.67	66.19	67.14	60.95	45.71	64.76	15.24	58.10	40.00	10.95	17.62	94.29	88.57	91.90	95.71
Grade 5	82.86	59.52	62.86	70.00	63.33	59.52	62.86	42.38	68.10	24.29	55.71	43.81	7.62	8.57	91.43	97.62	88.57	91.90
เฉลี่ย	74.05	63.57	67.62	73.33	64.76	63.33	61.90	44.05	66.43	19.76	56.90	41.90	9.29	13.10	92.86	93.10	90.24	93.81

ตารางที่ 8 (ต่อ)

(n = 210)

	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องการสอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Force and Energy																		
Force and Motion																		
Simulation Game																		
Grade 1	63.33	70.00	65.71	19.52	76.67	81.90	24.76	59.05	65.71	17.62	20.48	69.52	13.33	9.05	89.05	92.86	89.05	18.57
Grade 2	63.33	61.43	72.38	10.00	82.38	70.48	8.57	78.10	75.71	8.10	10.48	63.81	10.95	9.05	90.00	89.05	91.90	8.10
Grade 3	67.14	60.95	59.05	8.57	56.67	60.48	10.48	64.76	67.62	16.19	11.90	79.52	13.81	14.76	100	100	92.86	19.52
Grade 4	64.76	60.95	55.71	20.00	60.95	62.38	15.24	70.48	61.43	20.48	13.81	64.76	15.71	16.19	92.38	89.05	94.29	17.14
Grade 5	58.57	63.81	64.76	10.00	61.43	68.10	11.43	61.43	56.19	10.00	8.10	51.90	3.05	13.33	90.00	92.86	97.62	17.14
Grade 6	60.00	63.33	54.29	15.24	72.38	65.24	13.81	69.52	65.24	12.86	14.76	61.43	11.90	10.95	87.14	91.43	87.62	16.19
เฉลี่ย	62.86	63.41	61.98	13.89	68.41	68.10	14.05	67.22	65.32	14.21	13.25	65.16	12.46	12.22	91.43	92.54	92.22	16.11

จากตารางที่ 8 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ในเมนูหลัก Force and Energy และเมนูย่อย Force and Motion จำแนกโดยเฉลี่ย ตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้คิดเลือกเรื่องหรือบทเรียนที่จะใช้สอน เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม และ ใช้เตรียมการสอน คิดเป็นร้อยละ 93.81 93.10 และ 92.86 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม และเพื่อใช้หาตัวอย่าง เพื่อนำมาใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอน คิดเป็นร้อยละ 92.54 และ 92.22 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุด กับ การใช้เกม Simulation เพื่อใช้คิดเลือกเรื่อง/ บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 16.11

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน คิดเป็นร้อยละ 67.22 เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Quiz and Puzzle และ Simulation เพื่อใช้ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 66.43 และ 65.32 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 9.29

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน และเพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัด และ แบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 74.05 และ 73.33 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับ การใช้เกม Simulation เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 68.41 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 13.89

ตารางที่ 9 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

เมนูหลัก Force and Energy เมนูย่อย Energy จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Force and Energy Energy	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องการสอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือ拿來เสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Quiz and Puzzle																		
Grade 1	59.52	81.90	66.19	55.24	73.33	61.43	64.76	39.05	69.52	72.86	62.86	44.76	13.33	14.76	100	100	100	87.62
Grade 2	72.38	70.48	76.67	63.33	60.00	75.71	69.52	37.62	76.67	11.43	81.90	40.00	10.00	8.10	87.14	93.33	94.76	60.95
Grade 3	77.14	70.00	63.33	70.48	74.76	64.76	70.95	41.90	64.76	16.67	68.10	40.95	14.76	12.38	93.81	95.71	91.43	90.00
Grade 4	64.76	68.10	61.43	55.71	60.00	63.81	59.52	43.81	65.71	34.29	67.62	46.67	29.05	19.52	97.62	94.29	89.05	95.71
Grade 5	69.52	67.62	66.19	59.05	62.38	61.43	55.71	41.43	51.90	10.95	50.95	45.24	22.86	24.29	87.14	91.43	89.05	97.62
Grade 6	65.71	61.43	55.71	51.90	64.29	58.10	60.95	43.81	56.19	16.19	50.00	46.67	14.76	13.33	91.43	89.05	83.81	80.00
เฉลี่ย	68.17	69.92	64.92	59.29	65.79	64.21	63.57	41.27	64.13	27.06	63.57	44.05	17.46	15.40	92.86	93.97	91.35	85.32

ตารางที่ 9 (ต่อ)

(n = 210)

		1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
Force and Energy		1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คัดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Simulation																			
	Grade 2	64.76	65.71	60.48	7.62	56.67	66.19	11.43	67.14	70.48	10.48	14.29	70.00	14.76	12.38	91.90	93.81	93.33	16.67
	Grade 4	67.62	64.76	61.43	11.90	62.38	72.38	13.81	68.10	62.38	14.76	16.19	60.95	20.00	18.57	95.71	92.86	89.05	22.86
	Grade 5	73.33	64.76	61.43	14.76	60.48	56.19	20.00	67.62	62.86	24.29	17.62	51.90	16.67	13.33	94.29	88.10	84.76	17.14
	Grade 6	72.38	70.48	62.86	13.33	59.52	69.05	10.48	63.33	60.48	11.43	11.90	74.76	16.19	17.14	89.05	86.67	82.38	19.52
	เฉลี่ย	69.52	66.43	61.55	11.90	59.76	65.95	13.93	66.55	64.05	15.24	15.00	64.40	16.90	15.36	92.74	90.36	87.38	19.05
Adventure																			
	Grade 5	82.38	87.62	90.00	11.43	62.38	61.43	15.71	62.86	61.43	13.33	19.52	77.14	24.76	16.19	84.76	91.43	94.76	15.24
	Grade 6	61.43	63.81	67.62	18.10	66.19	67.14	13.81	60.48	64.29	17.14	12.38	66.19	16.19	12.86	90.95	82.38	87.62	20.00
	เฉลี่ย	71.90	75.71	78.81	14.76	64.29	64.29	14.76	61.67	62.86	15.24	15.95	71.67	20.48	14.52	87.86	86.90	91.19	17.62

จากตารางที่ 9 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในเมนูหลัก Force and Energy และเมนูย่อย Energy จำแนกโดยเฉลี่ย ตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมและใช้เตรียมการสอน คิดเป็นร้อยละ 93.97 และ 92.86 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้เตรียมการสอน คิดเป็นร้อยละ 92.74 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้ คิดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 17.62

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้า คิดเป็นร้อยละ 71.67 เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน และเพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้า คิดเป็นร้อยละ 66.55 และ 64.40 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุด กับการใช้เกม Adventure Simulation และ Quiz and Puzzle เพื่อใช้ฝึกคิดวิเคราะห์ สรุปพูดและเขียน คิดเป็นร้อยละ 14.52 15.36 และ 15.40 ตามลำดับ

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุด กับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้เป็นตัวอย่างเป็นประกอบการสอน ใช้ประกอบเรื่องที่สอน และ ใช้ประกอบการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 78.81 75.71 และ 71.90 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ประกอบเรื่องที่สอน คิดเป็นร้อยละ 69.92 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ และ ใช้ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 11.90 และ 13.93 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

เมนูหลัก Geology and Climate เมนูย่อย Rock and Soil จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Geology and Climate Rock and Soil	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Quiz and Puzzle																		
Grade 1	59.52	81.90	66.19	55.24	73.33	61.43	64.76	39.05	69.52	72.86	62.86	44.76	13.33	14.76	100	100	100	87.62
Grade 2	72.38	70.48	76.67	63.33	60.00	75.71	69.52	37.62	76.67	11.43	81.90	40.00	10.00	8.10	87.14	93.33	94.76	60.95
Grade 3	77.14	70.00	63.13	70.48	74.76	64.76	70.95	41.90	64.76	16.67	68.10	40.95	14.76	12.38	93.81	95.71	91.43	90.00
Grade 4	64.76	68.10	61.43	55.71	60.00	63.81	59.52	43.81	65.71	34.29	67.62	46.67	29.05	19.52	97.62	94.29	89.05	95.71
Grade 5	69.52	67.62	66.19	59.05	62.38	61.43	55.71	41.43	51.90	10.95	50.95	45.24	22.86	24.29	87.14	91.43	89.05	97.62
Grade 6	65.71	61.43	55.71	51.90	64.29	58.10	60.95	43.81	56.19	16.19	50.00	46.67	14.76	13.33	91.43	89.05	83.81	80.00
เฉลี่ย	68.17	69.92	64.92	59.29	65.79	64.21	63.57	41.27	64.13	27.96	63.57	44.05	17.46	15.40	92.86	93.97	91.35	85.32

ตารางที่ 10 (ต่อ)

(n = 210)

		1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
		1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Geology and Climate Rock and Soil																			
Simulation Game																			
Grade 6		72.38	70.48	62.86	13.33	59.52	69.05	10.48	63.33	60.48	11.43	11.90	74.76	16.19	17.14	89.05	86.67	82.38	19.52
เฉลี่ย		72.38	70.48	62.86	13.33	59.52	69.05	10.48	63.33	60.48	11.43	11.90	74.76	16.19	17.14	89.05	86.67	82.38	19.52

จากตารางที่ 10 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ในเมนูหลัก Geology and Climate และเมนูย่อย Rock and Soil จำแนกโดยเฉลี่ย ตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมใช้เตรียมการสอน และ ใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 93.97 92.86 และ 91.35 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้เตรียมการสอน และใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 89.05 และ 86.67 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอน ส่วนใหญ่เห็นด้วยน้อยที่สุด กับ การใช้เกม Simulation เพื่อคัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 19.52

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้า คิดเป็นร้อยละ 74.76 เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 64.13 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Simulation เพื่อใช้ทำรายงาน คิดเป็นร้อยละ 11.43

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน และใช้ประกอบเรื่องที่สอน คิดเป็นร้อยละ 72.38 และ 70.48 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับการใช้ เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ประกอบเรื่องที่สอน คิดเป็นร้อยละ 69.92 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้ เกม Simulation เพื่อใช้ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 10.48

ตารางที่ 11 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาเมื่อนุหลัก

Geology and Climate เมื่อย่อย Climate จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Geology and Climate Climate	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Quiz and Puzzle																		
Grade 1	60.48	64.29	61.43	64.76	67.62	60.95	63.81	42.38	83.81	25.71	64.29	45.24	22.86	17.62	95.71	96.19	99.05	82.86
Grade 2	65.24	67.62	76.67	60.48	66.19	68.10	65.71	40.95	60.48	13.33	67.62	44.76	15.24	13.81	89.05	90.00	91.43	86.19
Grade 3	67.14	62.86	68.57	65.71	70.00	64.76	67.62	44.29	64.76	7.14	75.71	48.57	11.43	17.14	94.29	97.62	100	94.29
Grade 5	68.10	64.29	60.95	64.76	61.43	63.81	59.52	43.81	55.71	27.14	60.00	43.33	29.52	27.62	91.90	86.67	92.38	94.76
เฉลี่ย	65.24	64.76	66.90	63.93	66.31	64.40	64.17	42.86	66.19	18.33	66.90	45.48	19.76	19.05	92.74	92.62	95.71	89.52

ตารางที่ 11 (ต่อ)

(n = 210)

	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวช่วยประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวช่วยประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Geology and Climate																		
Climate																		
Simulation Game																		
Grade 1	67.62	64.76	59.05	11.90	64.76	63.33	14.76	67.62	73.33	16.19	17.14	61.43	13.33	14.76	100	100	98.57	20.00
Grade 2	59.52	62.86	70.00	10.95	73.33	60.95	10.00	62.86	67.14	9.05	10.48	63.33	8.10	7.14	90.00	91.90	89.05	10.95
Grade 3	61.43	65.24	67.62	15.24	64.29	61.43	13.33	60.95	67.62	9.05	8.10	61.43	10.48	10.00	89.05	88.57	93.33	10.95
Grade 5	72.38	73.33	65.71	12.86	68.10	65.24	7.62	70.95	60.00	16.19	20.00	63.33	9.05	11.43	96.67	88.57	91.43	12.38
Grade 6	65.71	69.52	59.05	11.43	57.62	56.67	12.38	49.05	57.14	13.81	15.71	62.38	17.14	23.33	73.33	82.38	81.43	19.52
เฉลี่ย	65.33	67.14	64.29	12.48	65.62	61.52	11.62	62.29	65.05	12.86	14.29	62.38	11.62	13.33	89.81	90.29	90.76	14.76

ตารางที่ 11 (ต่อ)

(n = 210)

	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Geology and Climate																		
Climate																		
Adventure Game																		
Grade 1	54.29	65.24	72.38	8.57	69.10	61.43	7.62	78.10	60.00	11.43	15.71	64.76	20.95	14.76	100	100	92.86	18.57
Grade 2	54.29	60.48	64.76	7.62	70.95	72.38	9.05	68.10	75.71	10.48	17.14	67.62	19.05	18.10	84.76	87.14	93.33	23.81
Grade 3	55.24	59.05	63.81	11.90	75.71	60.48	9.05	65.71	67.14	8.57	9.05	67.62	14.76	12.38	77.62	67.62	65.71	13.33
Grade 4	60.48	63.33	67.14	8.57	57.14	56.67	10.48	62.38	69.05	11.43	17.14	51.43	19.52	25.24	88.57	93.81	88.10	29.05
Grade 5	64.29	67.14	60.95	16.19	54.76	58.10	10.95	62.86	67.14	6.19	12.86	65.24	6.67	10.48	87.14	92.38	83.81	12.38
Grade 6	70.95	65.71	64.76	9.05	69.05	61.43	11.43	56.19	60.95	15.24	16.19	56.67	21.43	12.38	77.14	87.14	83.81	15.24
เฉลี่ย	59.92	63.49	65.63	10.32	65.95	61.75	9.76	65.56	66.67	10.56	14.68	62.22	17.06	15.56	85.87	88.02	84.60	18.73

จากตารางที่ 11 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ในเมนูหลัก Geology and Climate และเมนูย่อย Climate จำแนกโดยเฉลี่ย ตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ ใช้เตรียมการสอน และใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 95.71 92.74 และ 92.62 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม และ ใช้เตรียมการสอน คิดเป็นร้อยละ 90.76 90.29 และ 89.81 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดในการใช้เกม Simulation และ Adventure เพื่อคัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 14.76 และ 18.73 ตามลำดับ

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 66.90 เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง และใช้ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และ 65.56 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุด กับการใช้ เกม Adventure เพื่อใช้ให้ทำรายงาน คิดเป็นร้อยละ 10.56

3) รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้ประกอบเรื่องที่สอน คิดเป็นร้อยละ 67.14 เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้เป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างประกอบการสอน และ ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 66.90 และ 66.31 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุด กับการใช้เกม Adventure และ Simulation เพื่อฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 9.76 และ 11.62 ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาเมนูหลัก Space เมนูย่อย Astronomy จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Space Astronomy	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม				
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน	
Quiz and Puzzle																			
Grade 1	70.00	62.38	61.43	59.05	64.76	72.38	65.71	37.14	56.67	5.71	59.05	39.05	10.95	10.00	90.00	92.86	100	100	
Grade 2	75.24	70.48	67.14	74.76	66.19	68.10	65.24	49.52	62.86	17.62	77.62	46.67	13.33	11.90	59.05	65.24	69.52	58.57	
Grade 3	80.48	72.38	60.95	64.76	67.62	72.38	70.00	44.76	73.38	8.10	64.76	41.43	9.05	10.48	70.00	88.57	93.33	96.67	
Grade 4	61.90	58.10	64.29	60.95	55.71	57.14	63.81	46.67	72.86	28.57	78.10	48.57	25.24	10.95	85.24	83.81	87.14	78.10	
Grade 5	72.38	70.95	65.24	61.43	65.24	60.00	72.38	41.43	56.67	20.00	59.05	45.71	18.10	15.24	89.05	86.67	91.90	84.76	
Grade 6	72.86	64.76	70.48	62.86	67.62	59.05	60.48	46.67	64.76	21.90	59.52	41.43	15.71	17.14	74.76	90.00	87.14	93.33	
เฉลี่ย	72.14	66.51	64.92	63.97	64.52	64.84	66.27	43.37	64.37	16.98	66.35	43.81	15.40	12.62	78.02	84.52	88.17	85.24	

ตารางที่ 12 (ต่อ)

(n = 210)

Space Astronomy	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม แผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Simulation Game																		
Grade 1	67.62	60.95	64.76	6.67	72.86	70.48	5.71	56.19	78.57	11.43	15.24	82.38	10.48	8.10	100	100	100	14.76
Grade 2	64.76	67.62	65.71	5.71	61.43	68.10	5.24	83.81	65.71	6.19	8.10	78.10	9.05	10.00	87.14	87.14	89.05	9.05
Grade 3	59.05	60.00	63.33	15.24	66.19	64.76	13.33	67.14	72.38	14.76	20.00	60.48	18.57	13.81	93.33	93.33	98.57	7.62
Grade 4	60.95	57.62	60.95	6.67	62.86	59.05	8.10	63.33	69.52	10.95	16.19	61.43	20.00	17.62	87.62	87.62	91.43	16.19
เฉลี่ย	63.10	61.55	63.69	8.57	65.83	65.60	8.10	67.62	71.55	10.83	14.88	70.60	14.52	12.38	89.52	92.02	94.76	11.90

ตารางที่ 12 (ต่อ)

(n = 210)

Space Astronomy	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน								2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 .ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม แผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คัดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน	
Adventure Game																			
Grade 1	63.81	61.43	78.10	11.43	69.05	60.48	8.57	70.48	72.38	7.14	11.90	56.67	15.71	10.48	100	100	100	10.95	
Grade 2	61.43	61.90	59.05	6.19	72.86	76.67	7.14	75.71	65.71	7.62	8.57	61.43	10.95	11.90	84.76	86.67	93.33	13.33	
Grade 3	65.71	68.10	72.38	8.10	61.43	67.14	7.14	74.29	70.95	6.19	16.19	65.71	10.48	14.76	66.19	67.62	60.00	12.38	
Grade 4	59.05	64.76	67.62	9.05	56.19	59.52	10.95	63.33	62.86	15.24	15.24	67.62	19.52	16.19	85.24	93.81	81.90	17.14	
เฉลี่ย	62.50	64.05	69.29	8.69	64.88	65.95	8.45	70.95	67.98	12.98	12.98	62.86	14.17	13.33	84.05	87.02	83.81	13.45	

จากตารางที่ 12 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ในเมนูหลัก Space และเมนูย่อย Astronomy จำแนกโดยเฉลี่ย ตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุด กับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอน หรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม และใช้เตรียมการสอน คิดเป็นร้อยละ 94.76 92.02 และ 89.52 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอน หรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 88.17 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Simulation และ Adventure เพื่อใช้คัดเลือกเรื่อง/ บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 11.90 และ 13.45 ตามลำดับ

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 71.55 เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Adventure เพื่อใช้ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียนคิดเป็นร้อยละ 70.95 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุด กับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้ ให้ทำรายงาน คิดเป็นร้อยละ 10.83

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 72.14 เห็นด้วยรองลงมา กับ การใช้เกม Adventure เพื่อใช้เป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุด กับ การใช้เกม Simulation และ Adventure เพื่อใช้ฝึกคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 8.10 และ 8.45 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่เห็นด้วยต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาเมนูหลัก

Space เมนูย่อย Space Technology จำแนกตามประเภทของเกมออนไลน์

(n = 210)

Space Space Technology	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวช่วยประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความ ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวช่วยประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้ฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำเป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เกมเรียน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม	3.4 คิดเลือกวิธีที่จะใช้สอน
Quiz and Puzzle																		
Grade 1	78.57	59.05	65.71	65.24	68.10	64.76	59.05	44.76	90.95	8.10	50.00	40.48	11.43	10.00	89.05	90.95	90.00	91.43
Grade 2	77.14	72.86	78.10	60.95	65.24	64.76	67.14	41.90	70.48	20.48	67.62	40.00	19.52	17.14	85.24	86.19	90.00	87.14
Grade 3	80.00	60.00	62.38	67.62	71.90	78.10	63.81	43.33	68.10	14.76	65.71	49.05	15.24	9.05	98.10	96.67	98.57	92.86
Grade 4	72.86	59.52	62.38	59.05	67.14	66.19	60.95	44.76	66.67	33.81	57.62	46.67	30.00	28.10	90.00	95.71	93.33	82.86
เฉลี่ย	77.14	62.86	67.14	63.21	68.10	68.45	62.74	43.69	74.05	19.29	60.24	44.05	19.05	16.07	90.60	92.38	92.98	88.57

ตารางที่ 13 (ต่อ)

(n = 210)

	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Space Technology																		
Simulation Game																		
Grade 1	83.81	80.48	78.10	6.67	68.10	75.71	10.95	60.95	65.24	8.10	13.33	74.29	16.19	11.90	93.81	89.05	88.10	10.48
Grade 2	72.38	70.48	71.90	6.67	70.95	63.33	11.43	60.48	65.71	10.95	14.76	73.81	11.43	10.48	94.76	92.38	90.00	9.05
Grade 3	80.00	60.00	62.38	67.62	71.90	78.10	63.81	43.33	68.10	14.76	65.71	49.05	15.24	9.05	98.10	96.67	98.57	92.86
Grade 4	70.48	60.00	54.29	16.19	56.67	60.95	18.57	78.57	60.95	13.33	10.00	63.33	20.00	17.62	94.29	86.67	93.81	15.24
Grade 6	63.33	67.62	65.24	11.90	56.19	51.90	14.29	49.52	55.24	9.05	10.48	64.29	7.62	6.67	77.14	87.62	77.14	11.43
เฉลี่ย	74.00	67.71	66.38	21.81	64.76	66.00	23.81	58.57	63.05	11.24	22.86	64.95	14.10	11.14	91.62	90.48	89.52	27.81

ตารางที่ 13 (ต่อ)

(n = 210)

Space Space Technology	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คัดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Adventure Game																		
Grade 1	77.62	75.71	70.00	12.38	63.33	76.67	9.05	70.95	72.38	8.10	7.14	68.10	12.38	8.57	90.00	88.10	92.38	11.43
Grade 2	70.00	72.86	78.10	8.10	64.76	70.48	6.19	61.43	63.33	12.38	10.00	69.52	9.05	10.48	90.00	87.62	91.90	15.24
Grade 3	72.38	63.81	60.95	18.57	67.62	66.19	19.52	58.57	62.86	20.95	18.57	60.95	18.10	16.67	92.38	89.05	93.33	20.00
Grade 5	63.81	61.43	63.33	11.43	60.95	62.86	8.57	53.33	59.05	13.81	16.67	61.43	15.24	9.05	92.86	89.05	84.76	10.48
Grade 6	61.43	53.81	63.81	15.24	61.43	55.71	14.76	59.05	51.90	13.81	13.33	56.19	8.57	13.81	91.43	89.05	85.24	14.76
เฉลี่ย	69.05	65.52	67.24	13.14	63.62	66.38	11.62	60.67	61.90	13.81	13.14	63.24	12.67	11.71	91.33	88.57	89.52	14.38

ตารางที่ 13 (ต่อ)

(n = 210)

	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คิดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
Space Technology																		
Logic Game																		
Grade 1	65.24	67.62	70.48	16.19	72.38	73.33	13.33	65.71	76.67	14.29	10.00	82.38	6.19	9.05	91.90	89.05	83.81	15.24
Grade 2	60.00	61.43	67.14	8.57	62.86	67.14	10.95	77.62	61.43	15.24	16.19	65.24	13.81	8.10	86.19	91.43	92.38	11.43
Grade 3	60.95	64.29	66.19	20.48	61.43	62.38	19.52	67.62	72.86	18.10	18.57	62.38	19.52	22.86	94.29	87.62	90.00	13.81
Grade 4	65.71	61.43	55.71	14.76	78.10	72.86	15.24	53.33	64.76	19.52	13.33	69.52	11.43	15.24	89.05	90.95	87.14	20.48
Grade 6	64.76	58.57	69.52	6.67	68.10	60.00	8.57	59.05	56.67	10.95	16.19	60.00	13.33	12.38	88.57	92.86	86.19	13.81
เฉลี่ย	63.33	62.67	65.81	13.33	68.57	67.14	13.52	64.67	66.48	15.62	14.86	67.90	12.86	13.52	90.00	90.38	87.90	14.95

จากตารางที่ 13 พบว่ากลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ และวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในด้านหลัก Space และเมนูย่อย Space Technology จำแนกโดยเฉลี่ย ตามประเภทของเกมออนไลน์ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ และ ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 92.98 และ 92.38 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Simulation Adventure และ Quiz and Puzzle เพื่อใช้เตรียมการสอน คิดเป็นร้อยละ 91.62 91.33 และ 90.60 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Adventure และ Logic เพื่อใช้คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 14.38 และ 14.95 ตามลำดับ

2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle เพื่อใช้ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 74.05 เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Logic เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้า และ ใช้ให้ศึกษา และ ค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 67.90 และ 66.48 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Simulation เพื่อใช้ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน และ ใช้ให้ทำรายงาน คิดเป็นร้อยละ 11.14 และ 11.24 ตามลำดับ

3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกม Quiz and Puzzle Simulation และ Adventure เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 77.14 74.00 และ 69.05 ตามลำดับ เห็นด้วยรองลงมากับการใช้เกม Logic เพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 68.57 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม Adventure เพื่อฝึกคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 11.62

ตารางที่ 14 ร้อยละของความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่เห็นด้วยต่อ รูปแบบ วิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา จำแนกตาม
เมนูอื่น ๆ คือ Site sources Search Idea & Plan และ Tools

(n = 210)

เมนูอื่น ๆ	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คัดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
1. Site Sources	54.76	50.48	46.67	10.00	42.38	9.05	0.95	91.90	93.33	93.33	89.05	64.76	92.38	89.05	84.76	84.76	72.38	70.00
2. Search	50.95	48.57	45.71	2.38	32.86	37.14	12.38	87.14	59.05	91.43	95.71	70.48	85.24	93.33	61.43	56.19	50.48	62.86
3. Idea & Plan																		
Site 1	93.33	90.48	93.33	98.57	96.19	5.71	4.76	94.76	98.10	98.57	99.05	74.76	86.67	90.95	82.38	82.38	78.10	40.00
Site 2	94.29	94.76	96.19	98.10	94.25	2.81	8.10	96.19	94.29	93.33	96.67	95.71	95.24	90.00	75.71	76.67	75.71	36.19
Site 3	90.00	96.19	98.10	99.05	96.67	3.81	7.14	93.33	90.95	92.86	92.38	96.19	96.67	97.62	78.09	81.90	74.29	30.95
Site 4	90.95	91.43	96.67	96.67	89.52	5.71	6.19	88.10	94.29	96.19	91.90	93.33	94.29	91.43	70.95	69.52	68.57	22.86

ตารางที่ 14 (ต่อ)

(n = 210)

เมนูอื่นๆ	1. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน							2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน							3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน	1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน	1.3 ใช้เป็นตัวช่วยประกอบการสอน	1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล	1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น	2.1 ใช้เป็นตัวช่วยประกอบการเรียน	2.2 ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง	2.3 ให้ทำรายงาน	2.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า	2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน	3.1 ใช้เตรียมการสอน	3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ	3.4 คัดเลือกเรื่อง / บทเรียนที่จะใช้สอน
4. Tools																		
Tranlator	82.86	78.10	86.67	89.52	85.71	88.57	88.10	96.67	94.29	98.10	95.71	94.29	50.00	66.19	97.62	91.43	37.62	87.62
Flash	65.24	74.29	83.81	91.90	90.00	90.95	88.10	93.33	94.76	99.05	64.76	96.19	43.81	69.05	73.33	89.05	87.14	74.76
Java	73.33	81.90	87.62	88.10	91.23	94.29	90.95	91.90	95.71	95.24	65.24	96.67	49.05	71.90	85.24	82.86	69.52	64.76
Shockwave	60.00	68.10	90.95	86.19	95.71	94.76	93.81	93.81	92.86	94.76	59.05	98.10	42.38	70.00	78.57	80.00	66.19	68.10
เฉลี่ย	75.57	77.43	82.57	76.05	81.45	43.28	40.05	92.71	90.76	95.29	84.95	88.05	73.52	82.95	78.81	79.48	68.00	55.81

จากตารางที่ 14 พบว่า กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับ รูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ เมนูอื่นๆ ที่ได้แก่ Site Sources Search Idea&Plan และ Tool ดังนี้

1. รูปแบบการใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุด กับการใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 79.48 เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เตรียมการสอน คิดเป็นร้อยละ 78.81 และ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้คัดเลือกเรื่อง/ บทเรียนที่จะใช้สอน คิดเป็นร้อยละ 55.81
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้ให้ทำรายงาน คิดเป็นร้อยละ 95.29 เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน คิดเป็นร้อยละ 92.71 และ เห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มคิดเป็นร้อยละ 73.52
3. รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน เป็นรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 82.57 เห็นด้วยรองลงมา กับการใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 81.45 และ เห็นด้วยน้อยที่สุด กับการใช้ฝึกคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 40.05

กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ได้ให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นเกมวิทยาศาสตร์ที่ดีมาก มีความหลากหลายในการนำเสนอ
2. มีการจัดหมวดหมู่ได้ชัดเจน
3. สามารถปรับใช้กับบทเรียนและการสอนของครูได้
4. มีการโหลดได้ช้า ซึ่งนักเรียนอาจหันเหความสนใจเมื่อต้องรอโหลดนานๆ
5. น่าจะนำมาใช้เสริมบทเรียนมากกว่านำมาใช้ในการเรียนการสอนตามชั่วโมงเรียน

2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่มีต่อ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในด้านรูปแบบการนำเสนอ และ ด้านเทคโนโลยีและเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาปรากฏผล ดังตารางที่ 15 และ 16

ตารางที่ 15 แสดงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ระดับความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ด้านรูปแบบการนำเสนอ

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (จำนวน / ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง		
การออกแบบหน้าเว็บ (Web Page Design)						
1. มีความสนใจ ชวนให้ติดตาม	106 (50.48)	78 (37.14)	23 (10.95)	3 (1.43)	3.37	ดีมาก
2. มีการจัดแบ่งหน้าจอเหมาะสมเป็นส่วน	117 (55.71)	56 (26.67)	34 (16.19)	3 (1.43)	3.37	ดีมาก
3. มีการจัดวางหน้าจอสวยงาม	98 (46.67)	89 (42.38)	20 (9.52)	3 (1.43)	3.34	ดีมาก
4. มีรูปแบบการนำเสนอที่สร้างสรรค์	131 (62.38)	62 (29.52)	14 (6.67)	3 (1.43)	3.53	ดีมาก
5. มีความยาวของหน้าเว็บ เหมาะสม	116 (55.24)	75 (35.71)	16 (7.62)	3 (1.43)	3.45	ดีมาก
6. มีรูปแบบการนำเสนอสม่ำเสมอทั้งเว็บไซต์	94 (44.76)	92 (43.81)	21 (10.00)	3 (1.43)	3.32	ดีมาก
เฉลี่ยด้านการออกแบบหน้าเว็บ					3.40	ดีมาก

ตารางที่ 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (จำนวน / ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง		
การออกแบบระบบการค้นหาข้อมูล						
(Web Navigation Design)						
7. การค้นหาข้อมูลเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	56	134	17	3	3.16	ดี
	(26.67)	(63.80)	(8.10)	(1.43)		
8. ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลสั้น ประหยัดเวลา	114	46	47	3	3.29	ดีมาก
	(54.29)	(21.90)	(22.38)	(1.43)		
9. การค้นหาข้อมูลได้ตรงตามเป้าหมาย	94	81	32	3	3.27	ดีมาก
	(44.76)	(38.57)	(15.24)	(1.43)		
10. นำเสนอข้อมูลในหลายทางเลือก	82	101	24	3	3.25	ดี
	(39.04)	(48.10)	(11.43)	(1.43)		
เฉลี่ยด้านการออกแบบระบบค้นหาข้อมูล					3.24	ดี

ตารางที่ 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (จำนวน / ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง		
การจัดระบบข้อมูลในรูปแบบเว็บ						
(Information Organizing Design)						
11. โครงสร้างข้อมูลมีความกว้างเหมาะสม	107	82	18	3	3.40	ดีมาก
	(50.95)	(39.05)	(8.57)	(1.43)		
12. โครงสร้างข้อมูล มีความลึกเหมาะสม	105	74	28	3	3.34	ดีมาก
	(50.00)	(35.24)	(13.33)	(1.43)		
13. โครงสร้างข้อมูลเป็นแบบเชื่อมโยงหลายมิติ	173	20	14	3	3.73	ดีมาก
(Hypertext)	(82.38)	(9.52)	(6.67)	(1.43)		
14 กลุ่มข้อมูลแยกจากกันชัดเจน	137	59	11	3	3.57	ดีมาก
	(65.23)	(28.10)	(5.24)	(1.43)		
เฉลี่ยด้านการจัดระบบข้อมูลในรูปแบบเว็บ					3.51	ดีมาก

ตารางที่ 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (จำนวน / ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง		
การออกแบบกราฟิก						
(Web Graphic Design)						
15. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามของภาพประกอบ	153	26	28	3	3.57	ดีมาก
	(72.86)	(12.38)	(13.33)	(1.43)		
16. ความชัดเจน ความสวยงามของภาพประกอบ	164	27	16	3	3.68	ดีมาก
	(78.10)	(12.86)	(7.61)	(1.43)		
17. ความเหมาะสมในการเลือกใช้รูปแบบกราฟิก	136	40	31	3	3.47	ดีมาก
	(64.76)	(19.05)	(14.76)	(1.43)		
เฉลี่ยด้านการออกแบบกราฟิก					3.57	ดีมาก

ตารางที่ 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (จำนวน / ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง		
การจัดรูปแบบตัวอักษรสำหรับเว็บไซต์						
(Web Typographic Design)						
18. ความเหมาะสมในการจัดวางข้อความหน้าเว็บ	187	12	8	3	3.82	ดีมาก
	(92.90)	(5.71)	(3.81)	(1.43)		
19. ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้	178	19	10	3	3.77	ดีมาก
	(84.76)	(9.05)	(4.76)	(1.43)		
20. ความเหมาะสมของขนาดและน้ำหนักของตัวอักษร	181	17	9	3	3.79	ดีมาก
	(86.19)	(8.10)	(4.28)	(1.43)		
21. ความเหมาะสมกลมกลืนของการใช้สี และตัวอักษร	181	14	12	3	3.78	ดีมาก
	(86.19)	(6.67)	(5.71)	(1.43)		
22. ตัวอักษรสามารถอ่านได้บนหลายเว็บเบราว์เซอร์	174	16	17	3	3.72	ดีมาก
	(82.86)	(7.14)	(8.57)	(1.43)		
เฉลี่ยด้านการจัดรูปแบบตัวอักษรสำหรับเว็บไซต์					3.78	ดีมาก

ตารางที่ 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (จำนวน / ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง		
การใช้สี (Web Colors Design)						
23. ความเหมาะสมในการใช้สี	174 (82.86)	15 (7.14)	18 (8.57)	3 (1.43)	3.71	ดีมาก
24. ความกลมกลืนของสีที่ใช้	177 (84.29)	16 (7.62)	14 (6.67)	3 (1.43)	3.75	ดีมาก
25. กระตุ้นความสนใจของผู้ใช้	179 (85.23)	10 (4.76)	18 (8.58)	3 (1.43)	3.74	ดีมาก
เฉลี่ยด้านการใช้สี					3.73	ดีมาก
เฉลี่ยด้านรูปแบบการนำเสนอ					3.54	ดีมาก

จากตารางที่ 15 พบว่า กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการนำเสนอ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวม 3.54 โดยมีรายการที่ประเมินว่า ดีมาก ได้แก่

- การออกแบบหน้าเว็บ
- การจัดระบบข้อมูลในรูปแบบเว็บ
- การออกแบบกราฟิก
- การจัดรูปแบบตัวอักษรสำหรับเว็บไซต์
- การใช้สี

คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.40 3.51 3.57 3.78 และ 3.73 ตามลำดับ

และ มีรายการที่ประเมินว่า ดี 1 รายการ คือ การออกแบบระบบการค้นหาข้อมูล คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.24

ตารางที่ 16 แสดงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และระดับความประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ด้านเทคโนโลยี และเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (จำนวน / ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง		
1. เมนูหลักและเมนูย่อยใช้งานง่ายและสะดวก	68 (32.38)	125 (59.52)	14 (6.67)	3 (1.43)	3.23	ดี
2. การติดตั้งและใช้งานง่ายและสะดวก	75 (35.71)	98 (46.67)	34 (16.19)	3 (1.43)	3.17	ดี
3. การแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์มาตรฐาน ถูกต้อง	148 (70.48)	27 (12.85)	32 (15.24)	3 (1.43)	3.52	ดีมาก
4. การเรียกใช้งานส่วนต่างๆของเว็บไซต์ทำได้รวดเร็ว	114 (54.29)	66 (31.42)	27 (12.86)	3 (1.43)	3.39	ดีมาก
5. ระยะเวลาในการโหลดของข้อมูลแต่ละหน้ารวดเร็ว สม่ำเสมอ	102 (48.57)	70 (33.33)	35 (16.67)	3 (1.43)	3.29	ดีมาก
6. ภาพ/กราฟิกที่ใช้ สามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว	125 (59.52)	71 (33.81)	11 (5.24)	3 (1.43)	3.51	ดีมาก
7. การเชื่อมโยงข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว	48 (22.86)	84 (40.00)	75 (35.71)	3 (1.43)	2.84	ดี

ตารางที่ 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน (จำนวน / ร้อยละ)				ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง		
8. การเชื่อมโยงข้อมูลถูกต้อง	69 (32.86)	104 (49.52)	34 (16.19)	3 (1.43)	3.14	ดี
9. การย้อนกลับข้อมูลหลัก ทำได้จากทุกหน้าเว็บ	174 (82.86)	22 (10.47)	11 (5.24)	3 (1.43)	3.75	ดีมาก
10. การใช้สีในการเชื่อมโยงชัดเจนและเป็นมาตรฐาน	182 (86.67)	16 (7.61)	9 (4.29)	3 (1.43)	3.80	ดีมาก
11. การแสดงหัวข้อ (Page Title) ถูกต้องเหมาะสม	138 (65.71)	38 (18.10)	31 (14.76)	3 (1.43)	3.48	ดีมาก
12. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีที่ใช้ ทันสมัย	154 (73.33)	26 (12.38)	27 (12.86)	3 (1.43)	3.58	ดีมาก
13. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีที่ใช้เหมาะสม	192 (91.43)	8 (3.81)	7 (3.33)	3 (1.43)	3.85	ดีมาก
14. มีความเหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	184 (76.19)	12 (5.71)	35 (16.67)	3 (1.43)	3.57	ดีมาก
เฉลี่ย ด้านเทคโนโลยีและเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา					3.44	ดีมาก

จากตารางที่ 16 พบว่า กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยี และเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวม 3.44 โดยมีรายการที่ได้รับการประเมินระดับ ดีมาก รวม 10 รายการ จาก 14 รายการ คือ

3. การแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์มาตรฐาน ถูกต้อง
4. การเรียกใช้งานส่วนต่างๆของเว็บไซต์ทำได้รวดเร็ว
5. ระยะเวลาในการโหลดของข้อมูลแต่ละหน้ารวดเร็วสม่ำเสมอ
6. ภาพ/กราฟิกที่ใช้ สามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว
9. การย้อนกลับข้อมูลหลัก ทำได้จากทุกหน้าเว็บ
10. การใช้สีในการเชื่อมโยงชัดเจนและเป็นมาตรฐาน
11. การแสดงหัวข้อ (Page Title) ถูกต้องเหมาะสม
12. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีที่ใช้ ทันสมัย
13. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีที่ใช้เหมาะสม
14. มีความเหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

และ มีรายการที่ได้รับการประเมิน ระดับ ดี 4 รายการ คือ

1. เมนูหลักและเมนูย่อย ใช้งานง่ายและสะดวก
2. การติดตั้งและใช้งาน ง่ายและสะดวก
7. การเชื่อมโยงข้อมูล สะดวกและรวดเร็ว
8. การเชื่อมโยงข้อมูล ถูกต้อง

ข้อวิจารณ์

1. การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยจะขอวิจารณ์ผลการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ใน 3 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1.1 ผลจากการเตรียมการในขั้นตอนแรกของการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ฯ ผู้วิจัยได้เริ่มต้นด้วยการสืบค้นแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์แล้วนำมาวิเคราะห์ จัดทำเป็นโครงสร้างเมนูหลักเมนูย่อย ซึ่งนำไปสู่การค้นคว้าเพื่อจัดทำสคริปต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ฯ ได้โดยสะดวก อีกทั้งยังได้ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ 2 รูปแบบ ที่ได้แก่ การใช้สาระความรู้เป็นหลัก และการใช้ประเภทของเกมเป็นหลัก ทำให้ผู้วิจัยตระหนักในองค์ความรู้หลักของการจัดทำสื่อประเภททรัพยากรเกมออนไลน์ฯ ว่าควรต้องสำรวจแหล่งทรัพยากรความรู้ที่มีอยู่บนระบบเครือข่ายล่วงหน้าก่อนเสมอ จึงจะสามารถดำเนินการออกแบบโครงสร้างเมนูหลักและเมนูย่อย ได้อย่างสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นจริงที่จะนำไปสู่การพัฒนาสื่อให้ประสบผลสำเร็จ

1.2 ในขั้นการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ฯ ซึ่งแต่เดิมผู้วิจัยมีความคิดที่จะใช้ซอฟต์แวร์เปิดเผยแพร่ (Open source) ในการพัฒนาเว็บไซต์ เนื่องจากไม่มีค่าลิขสิทธิ์ โดยโปรแกรมที่ได้รับอนุญาตในขณะนั้นคือ Mambo ซึ่งมีข้อจำกัดด้านความสวยงาม และการแสดงผล แต่มีข้อดี คือ มีการเก็บฐานข้อมูลผู้เข้าใช้ผ่านการล็อกอิน (Login) แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาสื่อการศึกษา ในระดับประถมศึกษา ที่จำเป็นต้องคำนึงถึงความสวยงาม และดึงดูดใจผู้ใช้ ผู้วิจัยจึงต้องหันมาเลือกใช้บริการจัดทำสื่อของ Blogger.com และ Wix.com โดยยึดหลักการออกแบบและสร้างเว็บไซต์ ซึ่งคำนึงถึงหลักการใช้งานง่าย สะดวก มีเนื้อหากระชับ สั้น และทันสมัย อยู่ในความสนใจ การใช้สีใช้ภาพ รูปแบบและขนาดของตัวอักษร ที่เหมาะสม และสื่อความหมายได้ดี การใช้ภาษาเรียบง่ายเพื่อการสื่อสารที่ถูกต้อง ดังที่ วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2540) และบุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ (2544) ได้กล่าวไว้ โดยได้จัดทำไฟล์ข้อมูลให้แยกจากกันโดยอิสระ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการพัฒนาและเพิ่มข้อมูลของแต่ละเมนูได้ในอนาคต และคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานของผู้สอนและผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษามากที่สุด สอดคล้องกับที่ Ashehurst (2001) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บไซต์ให้ประสบความสำเร็จไว้ สรุปได้ว่า ควรนำเสนอเนื้อหาแบบกระชับ สั้น และทันสมัย ใช้ภาษาเรียบง่ายที่คนดูแล้วเข้าใจเพื่อการสื่อสารที่ถูกต้อง เน้นให้อ่านง่ายและชัดเจน

เพราะความสามารถในการอ่านข้อความบนจอคอมพิวเตอร์อ่านได้ช้ากว่าบนกระดาษอย่างน้อยร้อยละ 25 ผลจากการเลือกใช้บริการจัดทำบล็อกและเทมเพลตเว็บ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเว็บ 2.0 ที่ผู้ใช้มีอิสระจากการติดตั้งข้อมูลบนเครื่องแม่ข่าย ทำให้ผู้วิจัยสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว เข้าถึงการใช้งานและแก้ไขงานได้ง่าย และมีประสิทธิภาพ จากทางหน้าเว็บได้ตลอดเวลา นอกจากนั้นยังสามารถข้ามขั้นตอนการจัดทำสตอรี่บอร์ดและจัดทำเฉพาะสคริปต์ URL แล้วพัฒนาเป็นเว็บบล็อกได้เลย เนื่องจากบริการจัดทำเว็บบล็อกจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถบันทึก แก้ไขเนื้อหา ได้อย่างสม่ำเสมอ ข้อมูลจะได้รับการจัดวางอย่างเป็นระเบียบ โดยรายการล่าสุดจะถูกแสดงไว้ด้านบนสุดของเว็บเพจสามารถใช้เป็นแหล่งรวมลิงก์ที่ผู้สร้างบล็อกเสริมต่อข้อมูลความรู้ได้ตลอดเวลา และยังเปิดโอกาสให้แก่ผู้อ่านและผู้เข้าชมเสนอความคิดเห็นต่อเนื้อหาได้ ตามที่ผู้สร้างกำหนดไว้ ผู้สร้างบล็อกจึงสามารถดูแลการนำเสนอเนื้อหาของตนได้อย่างสะดวก สามารถต่อยอดความรู้เพิ่มเติมความสามารถของระบบในการสร้างเว็บบล็อก จากการสร้างบล็อกได้มากกว่าหนึ่งบล็อกเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันรวมทั้งเป็นบริการฟรี ที่มีการปรับแต่งส่วนเสริมต่างๆ (Plug in) ให้เลือกใช้มากมาย และตัวบล็อกเองมีคุณสมบัติของการอัปเดตเรื่องราว ข่าวสารต่างๆ ได้บ่อยเท่าที่ต้องการและสามารถสืบค้นเจอได้ด้วย Search Engine ไม่ต่างไปจากเว็บไซต์ทั่วไป เว็บบล็อกจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ผู้วิจัยและผู้พัฒนาสื่อประเภททรัพยากรการศึกษา สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับที่ ปรัชญนันท์ นิลสุข (2550 และ 2552) และ ศรุติพงษ์ ภูวัชรวรานนท์ (2551) ได้กล่าวไว้

1.3 การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา จำเป็นต้องคำนึงถึงความพร้อมของเครื่องแม่ข่ายที่จะรองรับข้อมูลและความสะดวกในการดูแล อัปเดตข้อมูล แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา หลังการพัฒนาเสร็จแล้วและนำไปติดตั้งเผยแพร่ให้เกิดการใช้งานได้เป็นอย่างดี เพราะประหยัดเวลาในการดูแลรักษา และค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่ อีกทั้งดำเนินการแก้ไขและอัปเดตข้อมูลให้ทันสมัยใหม่เสมอ สามารถดำเนินการจากหน้าจอได้โดยตรงในทุกเวลาและสถานที่ที่มีความพร้อมด้านระบบเครือข่าย

2. รูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยจะขอวิจารณ์ผลการศึกษาคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ฯ ที่มีต่อรูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาใน 3 ประเด็น ดังต่อไปนี้

2.1 จากรูปแบบการใช้ 3 รูปแบบหลัก ซึ่งพบว่า ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ฯ ส่วนใหญ่เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกมประเภท Quiz and Puzzle ในรูปแบบการใช้เพื่อตนเอง คิดเป็นร้อยละ 95.71 เห็นด้วยกับการใช้เกมประเภท Adventure ในรูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 78.81 และเห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกมประเภท Simulation ในรูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 70.48 โดยกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมไว้ สรุปได้ว่าเป็นเกมวิทยาศาสตร์ที่ดีมาก มีความหลากหลายในการนำเสนอ มีการจัดหมวดหมู่ได้ชัดเจน สามารถปรับใช้กับบทเรียนของนักเรียนและการสอนของครูได้ แต่มีข้อจำกัดสำหรับนักเรียนคือการโหลดข้อมูลได้ช้า ซึ่งอาจทำให้นักเรียนหันเหความสนใจไปที่อื่นเมื่อต้องรอโหลดนานๆ ผู้วิจัยเห็นว่าผู้สอนยังสามารถนำไปใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียนได้ ถ้าหากมีการเตรียมการสอนและศึกษาข้อมูลล่วงหน้าเป็นอย่างดี เพราะเป็นสื่อที่มีคุณภาพ ดึงดูดใจผู้เรียนในวัยเด็ก คุ่มค่าต่อการเตรียมการเพื่อนำไปใช้ในห้องเรียนซึ่งสอดคล้องกับ สมถวิล ชนะโสภณ และคณะ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า เกมคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีปฏิสัมพันธ์ที่ดึงดูดใจผู้เล่นทุกวัย สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจในความคิดรวบยอดที่สำคัญๆ ของสิ่งที่เรียน พัฒนาทักษะทางสังคมและพัฒนาตนได้ด้วย รวมทั้งสร้างเสริมปัญญา การสนใจ และดึงผู้เรียนออกจากโลกของความจริง เพื่อสร้างจินตนาการได้เต็มที่ แต่ในขณะเดียวกันเกมก็สามารถดึงโลกของความจริงมาให้ผู้เรียนสัมผัสจับต้องได้อย่างปลอดภัยได้

ในส่วนจากรูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอน ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมไว้ว่า ทรัพยากรเกมออนไลน์ฯ มีเนื้อหาซับซ้อนไม่สามารถเป็นสื่อเสริมให้ทำรายงานได้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ในการมอบหมายการทำรายงานกับนักเรียน ครูควรต้องมีการพิจารณาถ่วงถ่วงและเลือกสื่อก่อนที่จะให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง พร้อมระบุจุดประสงค์ หัวข้อ ที่ผู้เรียนจะต้องทำรายงาน รวมทั้งเลือกเว็บไซต์เสริมที่สามารถใช้เป็นเนื้อหาไว้ให้ผู้เรียน รวมทั้งให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการใช้เมนูอื่นๆ ที่มีอยู่ในทรัพยากรเกมออนไลน์ฯ ให้เป็นประโยชน์ เช่นการใช้เครื่องมือการแปล (Translate) ในเมนู Tools เป็นต้น

2.2 การที่ผู้วิจัยมุ่งศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนเพียงกลุ่มเดียว โดยยังไม่ศึกษาของผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยต้องการตรวจสอบความตรงด้านองค์ความรู้ในเกมออนไลน์ประเภทต่างๆ ที่เลือกสรรมากับครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะมีการนำไปใช้กับผู้เรียน ซึ่งผลการวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับองค์ความรู้ตามระดับอย่างครบถ้วน นอกจากนี้การที่ความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ยังจะช่วยช่วยให้ครู ซึ่งโดยปกติจะไม่เล่นเกม และมีมุมมองในด้านลบต่อเกม ได้รับมุมมองใหม่ที่สะท้อนให้เห็นประโยชน์และประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนผ่านเกม ที่ได้รับการคัดสรรอย่างเป็นระบบและมีมาตรฐาน อันจะนำไปสู่มิติใหม่ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้สิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในชีวิตจริงของผู้เรียนที่อยู่ในวัยเด็ก และเกิดการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือจากความเพลิดเพลินได้

2.3 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยจะขอวิจารณ์ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา ใน 2 ประเด็นดังต่อไปนี้

1) ความพึงพอใจด้านรูปแบบการนำเสนอของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาได้ยึดตามหลักการออกแบบเว็บเพจ และเว็บไซต์ที่ดี ผ่านการตรวจประเมินแก้ไขจากประธานกรรมการและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน และเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้ได้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ที่มีความเหมาะสม สอดคล้องกับที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545) ได้สรุปว่า รูปแบบการนำเสนอการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาควรมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสม่ำเสมอในการออกแบบหน้าเว็บเพจกราฟิก รวมทั้งโทนสีที่ใช้ มีความเป็นเอกลักษณ์ เนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน มีการเชื่อมโยงได้จริงและถูกต้อง

2) ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ฯ ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้บริการเพิ่มเพลทเว็บของ Wix.com มีจุดเด่นคือ สามารถแก้ไขข้อความบนเว็บไซต์ เพิ่มบทความใหม่ หรือเพิ่มภาพเนื้อหาแบบมัลติมีเดีย เช่น วิดีโอ และเสียง นอกจากนี้ยังสามารถทำงานง่ายผ่านทางอินเทอร์เฟซ (Interface) ที่เข้าใจได้ไม่ยาก ระบบเหล่านี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับบุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้การเขียนโปรแกรม, นักเรียน, ผู้ทำงานอิสระ, ช่างภาพ, ธุรกิจขนาดเล็กและผู้เริ่มต้นการเขียนโปรแกรม ดังที่ Robert (2009 และ 2013) ได้กล่าวไว้ แต่ครูผู้สอนได้ให้ข้อเสนอแนะว่าเกมบางเกมใช้เวลาดาวน์โหลดนาน จะทำให้ผู้เรียนหันเหความสนใจในระหว่างการรอได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการดาวน์โหลดเว็บไซต์ใช้เวลานานขึ้นอยู่กับระบบแม่ข่ายที่เว็บเพจนั้นอยู่ รวมทั้งจำนวนคนที่เข้าใช้ระบบแม่ข่ายในช่วงเวลานั้น

นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะว่าภาษาอังกฤษที่ใช้ในเกมออนไลน์อาจทำให้มีปัญหาในการใช้กับเด็กเล็กที่ยังอ่านหนังสือไม่คล่อง รวมทั้งผู้สอนต้องคอยกำกับดูแลในการใช้งาน การที่ผู้เรียนยังมีความเข้าใจในภาษาไม่มาก ยังอาจอุปสรรคต่อการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรม และเห็นว่าสิ่งที่ทำได้คือ ครูควรเป็นแนวทางในการนำไปผลิตสื่อเสริมบทเรียนให้กับเด็กขึ้นมาใหม่ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การที่เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ฯ มีเนื้อหาเป็นภาษาอังกฤษ และมีคำศัพท์ที่เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนในระดับที่สูงขึ้น เป็นสิ่งที่จะช่วยพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษซึ่งจำเป็นต่อการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 และทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นสากล ทำให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนได้เปิดโลกทัศน์ รับความรู้ใหม่ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การแสวงหาความรู้ใหม่ๆ รวมทั้งทักษะทางภาษาต่างประเทศสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

ในส่วนที่ครูผู้สอนเสนอให้มีการจัดหาเกมที่เป็นภาษาไทย ผู้วิจัยมีความเห็นว่าในปัจจุบัน เกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ฯ มีเนื้อหาสอดคล้องกับระดับชั้นของผู้เรียนและสร้างโดยองค์กร หรือหน่วยงานขนาดใหญ่ ที่มีชื่อเสียงจากทั่วทุกมุมโลก เช่น BBC Discovery NASA ประกอบด้วยองค์ความรู้ที่คัดสรรมาโดยนักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน่าสนใจและชวนติดตาม ข้อเสนอแนะดังกล่าวได้สะท้อนให้เห็นถึงภาพของการยึดติดกับรูปแบบการใช้สื่อการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์แบบเดิมๆ โดยไม่มีข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวกับสื่อการสอนรูปแบบใหม่ๆ ซึ่งครูผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเช่นจากทรัพยากรเกมออนไลน์ฯ ซึ่งยังไม่มีผู้ใดรวบรวมและ

จัดทำเป็นหมวดหมู่ ให้เข้าถึงโดยสะดวก สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานดังเช่นที่ผู้วิจัยได้จัดทำ
ขึ้น ในขณะที่เกมออนไลน์ภาษาไทยนั้นสามารถหาได้ทั่วไป แต่ไม่ได้มีการจัดทำให้สอดคล้องกับ
องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยจำนวนที่มากและหลากหลายเพียงพอสำหรับผู้เรียนแต่อย่างใด



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา เป็นการวิจัยประยุกต์แบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วย ระเบียบวิธีวิจัย สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน โดยมีระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

เครื่องมือวิจัย

1. เอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

2. แหล่งข้อมูลเว็บไซต์ ทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ บนเครือข่ายโลกทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ข้อมูลการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ สกัดคำสำคัญสำหรับการสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายโลก
2. สืบค้น รวบรวม แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ และ รูปแบบการจัดทำ จากเว็บไซต์ต่าง ๆ แล้วนำมาวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา จากแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ และ ตัวอย่างรูปแบบการจัดทำจากเว็บไซต์ต่าง ๆ
3. สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบโครงสร้างเมนูหลัก เมนูย่อยของทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำไปแก้ไขปรับปรุงจนสมบูรณ์
4. สืบค้นข้อมูลแหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ตามโครงสร้างเมนูที่ออกแบบ โดยมีช่วงเวลาที่ผู้วิจัยทำการสืบค้น อยู่ระหว่างเดือน ตุลาคม 2554 ถึง ตุลาคม 2555 และ นำมาจัดทำเป็นสคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ พร้อมข้อมูลสรุปสั้นๆ ในแต่ละรายการในรูปแบบของไฟล์เวิร์ด แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และแก้ไขปรับปรุงจนสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัย เก็บรวบรวมข้อมูล จากเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย และแหล่งข้อมูลเว็บไซต์

ภายในประเทศ และต่างประเทศบนเครือข่ายโลก เพื่อจัดทำโครงสร้างเมนูหลักเมนูย่อย ของ
ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัย ใช้การสังเคราะห์เอกสาร และ ข้อมูลที่สืบค้น แล้วเขียนสรุปเป็นความเรียงเชิง
พรรณนา

2. ขั้นตอนการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

เครื่องมือวิจัย

1. เอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และ แหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลก เกี่ยวกับหลักการ
ออกแบบเว็บไซต์ กระบวนการพัฒนา และ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย
3. บริการจัดทำWeblog ของ Blogger.com และ บริการเทมเพลตเว็บ ของ Wix.com

วิธีดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
ผู้วิจัย ได้ดำเนินการ เป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย การออกแบบทรัพยากรเกมออนไลน์ด้าน
วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา และ การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษา ดังต่อไปนี้

2.1 การออกแบบทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1) ศึกษาหลักการออกแบบและการพัฒนาสตอรี่บอร์ด

ผู้วิจัยศึกษาหลักการออกแบบ และการพัฒนาเว็บไซต์จากเอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่างๆ แหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลก เพื่อให้ทราบถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ (Web Design) กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ (Webs Development Process) และ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์

2) ศึกษาซอฟต์แวร์โปรแกรม เครื่องมือและบริการต่าง ๆ ในเทคโนโลยีเว็บ 2.0

ผู้วิจัยเลือกเครื่องมือและบริการที่จะใช้ในการจัดทำทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ได้แก่ บริการจัดทำWeblog ของ Blogger.com และบริการ เทมเพลตเว็บ ของWix.com แล้วจัดทำสตอรี่บอร์ดในลักษณะต้นแบบเว็บบล็อกด้วยบริการเหล่านั้น นำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และดำเนินการแก้ไข ปรับปรุง จนสมบูรณ์

2.2 การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1) สร้างเว็บบล็อกด้วยบริการของBlogger.com และหน้าโฮมเพจของทรัพยากร เกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ด้วยบริการเทมเพลตเว็บของ Wix.com โดยการสร้างเมนูหลัก เมนูย่อย หน้าเนื้อหาต่างๆ ของเว็บบล็อก (Weblog) และหน้าโฮมเพจ (Home page) ตามที่ออกแบบไว้ แล้วส่งข้อมูลขึ้นไว้บนพื้นที่ของผู้ให้บริการ ที่ URL: <http://mkamolwan.wix.com/sci4fun>

2) ตรวจสอบคุณภาพของทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ที่พัฒนา โดยผู้วิจัยทดสอบด้วยการลองใช้งาน ก่อนนำเสนอเว็บบล็อกทรัพยากร เกมออนไลน์ฯ ที่เสร็จสมบูรณ์ ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านเทคโนโลยี เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ เทคนิคและเทคโนโลยีที่ใช้ ในการพัฒนา แล้วดำเนินการปรับปรุง แก้ไข ตามคำแนะนำ ของคณะกรรมการ จนสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล จากเอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และ แหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลกเกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บไซต์ กระบวนการพัฒนา และ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา เพื่อออกแบบและพัฒนา เว็บไซต์ล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการเรียบเรียง และ เขียนข้อมูลเป็นความเรียงเชิงพรรณนา

3. ชั้นศึกษารูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 210 คน ที่ได้จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างให้เป็นตัวแทนของประชากร ด้วยจำนวน 32.18% ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 435 โรงเรียน คิดเป็น 140 โรงเรียน (Krejcie and Morgan, 1970) แล้วสุ่มแบบหลายขั้นตอน จนได้กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนครบตามจำนวน ดังต่อไปนี้

1. สุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) ด้วยขนาดโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก 131 โรง ขนาดกลาง 133 โรง และขนาดใหญ่ 171 โรง

2. สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยจับกลุ่มโรงเรียน ที่มีความพร้อมด้านคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย จากโรงเรียนขนาดใหญ่ 35 โรง ขนาดกลาง 35 โรงและขนาดเล็ก 70 โรง รวม 140 โรง แล้วสุ่มกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวนเท่า ๆ กัน จากโรงเรียน ขนาดใหญ่ 70 คน โรงเรียนขนาดกลาง 70 คน และ โรงเรียนขนาดเล็ก 70 คน รวมทั้งสิ้น 210 คน

เครื่องมือวิจัย

1. เว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับประถมศึกษา ที่ URL: Homepage: <http://mkamolwan.wix.com/sci4fun>

2. แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการใช้และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ประมวลข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์จากเอกสารงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง และ ข้อมูลจากเว็บไซต์ทรัพยากรออนไลน์ฯ เพื่อกำหนดเป็นประเด็นคำถาม

2.2 จัดทำแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ และแบบปลายเปิด ประกอบด้วย รายการความคิดเห็น รายการประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ ฯ

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ ฯ

โดยกำหนด การแปลความหมาย เป็นระดับความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

ระดับ 4 ดีมาก	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ระดับ 3 ดี	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมาก
ระดับ 2 พอใช้	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ระดับ 1 ควรปรับปรุง	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อย

2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และ ปรับแก้ไข ตามคำแนะนำของคณะกรรมการจนสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการศึกษารูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจ ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา
2. สร้างเครื่องมือประเมิน คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับ รูปแบบ วิธีการใช้ และความพึงพอใจ ที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา มีลักษณะเป็น
3. ดำเนินการทดลอง ดังนี้

3.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ ในการใช้เครื่องมือจากสาขาและภาควิชาไปยัง สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ในการตอบแบบสอบถามงานวิจัย

3.2 พบครูผู้สอนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวิธีการ มอบเครื่องมือแบบสอบถาม และนัดหมาย เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 ผู้วิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และสัมภาษณ์เพิ่มเติม แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปผล เสนอ ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ คุณภาพของข้อมูล รูปแบบการนำเสนอ และ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการ จนสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเบื้องต้น ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และการเขียนข้อมูล เป็นความเรียงเชิงพรรณนา

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัย ออกแบบ โครงสร้างเมนูหลักและเมนูย่อย และ พัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา โดยนำเสนอในรูปแบบบล็อกด้วยบริการของ Blogger.com และ หน้าโฮมเพจ ด้วยบริการเทมเพลตเว็บของ Wix.com ประกอบด้วย ข้อมูลที่ตั้ง เมนูหลัก และเมนูย่อย ดังต่อไปนี้

1.1 เมนูหลัก และ เมนูย่อยของเว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1.1.1 เมนูหลัก Home – Manual - Site Sources

1.1.2 เมนูหลัก Game Grade 1 – Game Grade 6 ประกอบด้วย เมนูหลักและย่อย ดังนี้

1. เมนูหลัก Life & Environment:

1) Living Thing

2) Environment

2. เมนูหลัก Material & Substances

1) Material

2) Substances

3. เมนูหลัก Forces & Energy

1) Forces & Motion

2) Energy

4. เมนูหลัก Geology & Climate

1) Rock & Soil

2) Climate

5. เมนูหลัก Space

1) Astronomy

2) Space Technology

แต่ละเมนูย่อย ประกอบด้วย เกม 5 ประเภท คือ Adventure, Quiz & Puzzle, Simulation Arcade Adventure และ Logic Game

1.2 ที่ตั้ง / URL ของ เว็บบล็อกรทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ประกอบด้วย

1.2.1 หน้าโฮมเพจ และ เมนูหลัก ที่ URL: <http://mkamolwan.wix.com/sci4fun>

1.2.2 เว็บบล็อกรทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ฯ จำนวน 6 เว็บ ที่ URL:

Grade1 - <http://funscigameg1.blogspot.com/>

Grade2 - <http://funscigameg2.blogspot.com/>

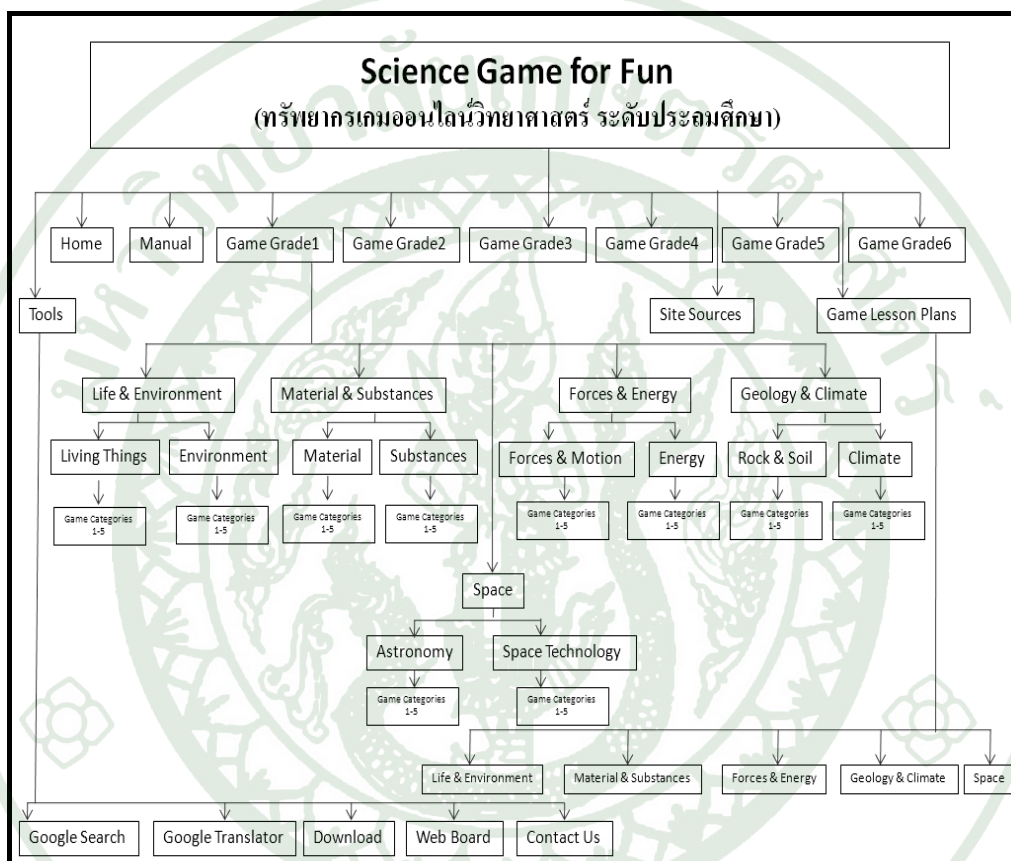
Grade3 – <http://funscigameg3.blogspot.com/>

Grade4 – <http://funscigameg4.blogspot.com/>

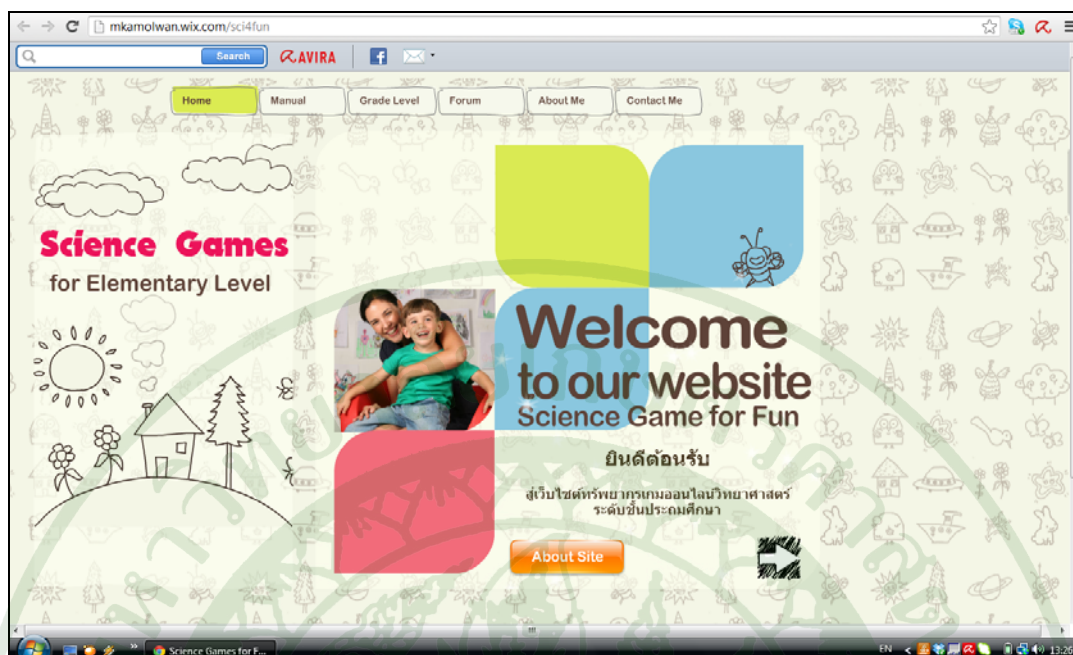
Grade5 – <http://funscigameg5.blogspot.com/>

Grade6 - <http://funscigameg6.blogspot.com/>

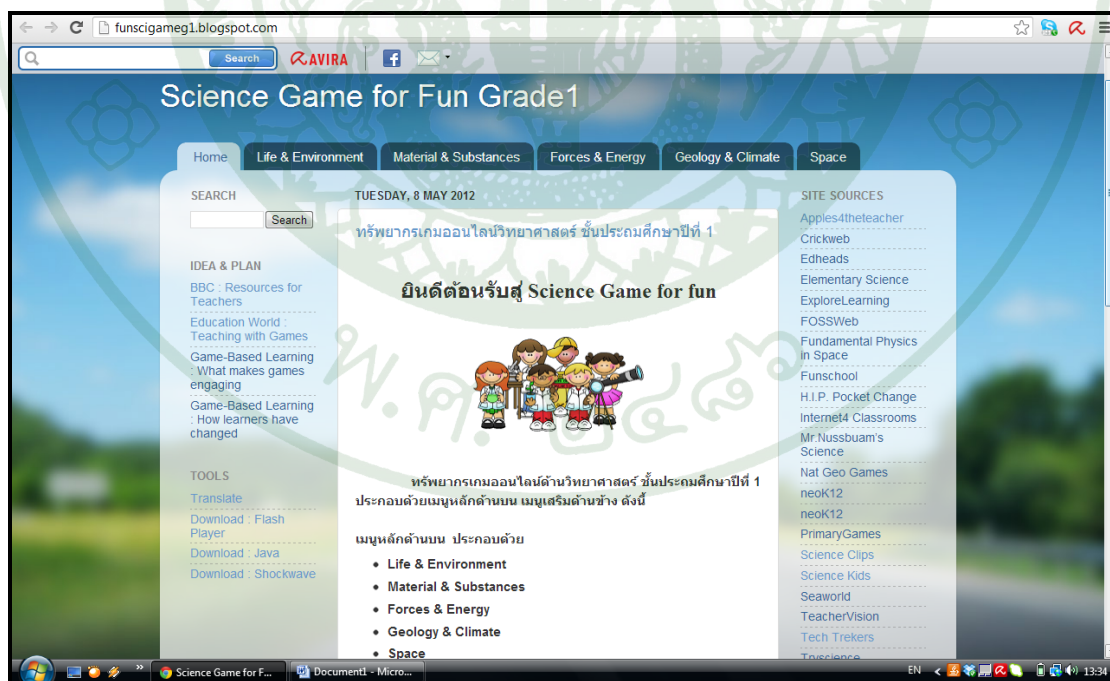
1.2.3 ภาพโครงสร้าง และหน้าเว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ฯ



ภาพที่ 21 ตัวอย่างโครงสร้างทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับ
ชั้นประถมศึกษา (Sitemap)



ภาพที่ 22 ตัวอย่างหน้าโฮมเพจ ของเว็บไซต์ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ
ชั้นประถมศึกษา



ภาพที่ 23 ตัวอย่างเว็บบล็อกทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการใช้และความพึงพอใจที่มีต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

2.1 ความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

2.1.1 รูปแบบการใช้เป็นสื่อหลักในห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกมออนไลน์ประเภท Quiz and Puzzle และ Adventure โดยมีวิธีใช้ที่เห็นด้วยมากที่สุด คือ ใช้ประกอบการเรียนการสอน ใช้เป็น ตัวอย่างประกอบการสอน และ ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกมออนไลน์ประเภท Simulation โดยมีวิธีใช้ที่เห็นด้วยน้อยที่สุด คือ ใช้ฝึกคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น และใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

2.1.2 รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับการใช้เกมออนไลน์ประเภท Simulation และ Quiz and Puzzle โดยมีวิธีใช้ที่เห็นด้วยมากที่สุด คือ ใช้ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง ใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ และใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกมออนไลน์ประเภท Adventure และ Simulation โดยมีวิธีใช้ที่เห็นด้วยน้อยที่สุด คือ ใช้ฝึกคิด วิเคราะห์ สรุป พุดและเขียน และ ใช้ให้ทำรายงาน

2.1.3 รูปแบบการนำไปใช้เพื่อตนเองเพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุด กับการใช้เกมออนไลน์ประเภท Quiz and Puzzle โดยมีวิธีใช้ที่เห็นด้วยมากที่สุด คือ ใช้หาตัวอย่างเพื่อใช้สอน หรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมเห็นด้วยน้อยที่สุดกับการใช้เกม

ออนไลน์ ประเภท Simulation และ Adventure โดยมีวิธีใช้ที่เห็นด้วยน้อยที่สุด คือ ใช้คิดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน

2.1.4 เมนูอื่นๆ

กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนส่วนใหญ่ เห็นด้วยมากที่สุดกับรูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียนในวิธีการใช้ ให้ทำรายงาน คิดเป็นร้อยละ 95.29 เห็นด้วยน้อยที่สุดกับรูปแบบการใช้เป็นสื่อหลัก ในวิธีการใช้ ฝึกคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 40.05

2.2 ความพึงพอใจของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

2.2.1 ความพึงพอใจ ด้านรูปแบบการนำเสนอ

กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในด้านรูปแบบการนำเสนอ ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวม 3.54 โดยมีรายการที่ได้รับการประเมินว่า ดีมาก ได้แก่ การจัดรูปแบบตัวอักษรสำหรับเว็บไซต์ การใช้สี การออกแบบกราฟิก การจัดระบบข้อมูลในรูปแบบเว็บ และการออกแบบหน้าเว็บ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.78 3.73 3.57 3.51 และ 3.40 ตามลำดับ

2.2.2 ความพึงพอใจ ด้านเทคโนโลยีและเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา

กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจต่อทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ในด้านเทคโนโลยี และเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวม 3.44 โดยมีรายการที่ได้รับการประเมินระดับว่า ดีมาก 10 รายการ จากทั้งหมด 14 รายการ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการออกแบบโครงสร้างเมนู

1.1 ควรมีการสืบค้นทรัพยากรเกมออนไลน์จากแหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลกเพื่อศึกษาการจัดวางโครงสร้างเมนู และ เกมประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่

1.2 การจัดหมวดหมู่เกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ควรจัดแยกกันเป็นกลุ่ม ๆ อย่างชัดเจน โดยจัดให้เข้าถึงง่ายและไม่ทับซ้อน การจัดระบบข้อมูลในเว็บไซต์เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะทำให้ใช้งานได้ง่ายแล้ว ยังเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เว็บเป็นที่นิยมใช้มากขึ้นได้

1.3 การกำหนดเมนูหลักของทรัพยากรเกมออนไลน์ ควรใช้หัวข้อความรู้ใหญ่มากกว่าหัวข้อเนื้อหาย่อย เป็นเมนูหลัก เพื่อให้สะดวกต่อการพัฒนาเนื้อหาเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต การตั้งชื่อ ควรสั้น กระชับ เหมาะสมกับการเป็นเมนูเว็บ บนพื้นที่ที่มีจำกัดของหน้าจอคอมพิวเตอร์

1.4 เมนูหลักและเมนูย่อยในหน้าเว็บแต่ละหน้า ควรมีรูปแบบ ตำแหน่ง และการเชื่อมโยงสอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคุ้นเคยได้อย่างรวดเร็ว และ ง่ายต่อการเข้าถึงเนื้อหาทุกส่วน

2. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาสตอรี่บอร์ด และเว็บไซต์

2.1 การทำสคริปต์ URL ควรมีลำดับการนำเสนอเนื้อหา อย่างเป็นระบบ แสดงให้เห็นถึงเนื้อหาของเมนูย่อยต่าง ๆ ภายใต้มenuหลักอย่างถูกต้องตามโครงสร้าง และจัดทำไฟล์เนื้อหาของแต่ละเมนูย่อยโดยแยกไม่ให้เป็นไฟล์เดียวกันกับไฟล์เมนูหลัก เพื่อเพิ่มความสามารถในการเติมเนื้อหาแต่ละเมนูได้ในอนาคต

2.2 หากจำนวนหน้าเว็บมีมาก ควรออกแบบระบบการเข้าออกเว็บที่สะดวกกับผู้ใช้มากที่สุด โดยมีเมนูหลัก เมนูย่อย เมนูย้อนกลับ และสร้างการเชื่อมโยง (link) ไปยังทุกส่วนไว้ทุกที่ เพื่อให้ไม่ว่าจะอยู่ที่จุดใดของเว็บไซต์ จะป้องกันไม่ให้ ผู้เข้าใช้เกิดการหลงทาง

ข้อเสนอแนะในการนำทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาไปใช้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาภูมิ่มือการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา โดยละเอียดก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อศึกษาทำความเข้าใจในองค์ประกอบ วิธีการใช้ และออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน จัดทำแผนการเรียนรู้ ไว้ล่วงหน้า
2. ควรเตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย ให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งานทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา รวมทั้ง สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยด้านทักษะพื้นฐานทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และ ด้านผู้ใช้งาน ซึ่งได้แก่ ครูผู้สอนและนักเรียน
3. ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ฯ เป็นสื่อที่เปิดกว้าง สำหรับการใช้ทั้งในห้องเรียนนอกห้องเรียน และ การใช้เพื่อศึกษาค้นคว้าสำหรับตนเอง ผู้สอนจึงควรศึกษาวิธีการใช้ต่างๆ ในแต่ละรูปแบบที่เป็นผลการวิจัย เพื่อนำไปทดลองทำตาม และ ขยายรูปแบบ วิธีการใช้ ที่เหมาะสม ตามความต้องการของผู้สอน และผู้เรียน ให้ได้ดี และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา กับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ ในสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในหลายๆ ระดับอื่นๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนแหล่งเรียนรู้อันหลากหลายที่เป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนและนักเรียน
3. ควรทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ฯ ในรูปแบบในห้องเรียน และ นอกห้องเรียน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรภัทร์ สุทธิคารา จีราวุธ วารินทร์ และ คนุพล กิ่งสุคนธ์. 2542. รวมเครื่องมือสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต. นนทบุรี: อินโฟเพลส.

กรมวิชาการ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานคร.

กรณิการ์ พิมพัทธ์. 2546. การศึกษาสภาพและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา ที่เข้าร่วมโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 10. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กันยารัตน์ ศรีวิชัยกุล. 2551. กลยุทธ์การพัฒนา Blog เพื่อสนับสนุนการตลาดอิเล็กทรอนิกส์. (Online). <http://dlibrary.spu.ac.th:8080/dspace/bitstream/123456789/1474/12/12.pdf>, 2 พฤษภาคม 2555.

กิดานันท์ มลิทอง. 2548. ไอซีทีเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์.

ครรชิต มัลลียงศ์. 2540. ความก้าวหน้าและทิศทางของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. (Online). www.drkanthit.com/ict_education/articles/com_trend.pdf, 20 กุมภาพันธ์ 2551.

จิตเกษม พัฒนาศิริ. 2537. เริ่มสร้างโฮมเพจด้วย HTML. กรุงเทพมหานคร: วิตดีกรุ๊ป.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ.” วารสารครุศาสตร์ 27 (3): 18-28.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์สาร 28: 87-94.

นวัช ปานสุวรรณ. 2012. “ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาท และการสอนแบบสตอรี่ไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์.” *Veridian E-Journal*, SU 5 (2): 142-151.

นาคยา ปิณฑานนท์ มธุรส จงชัยกิจ และ ศิริรัตน์ นิละคุปต์. 2542. การศึกษาตามมาตรฐาน: แนวคิดสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: แม็ค.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2550. “อีเลิร์นนิ่ง 2.0 การเรียนการสอนผ่านเว็บยุคที่สอง.” *รังสิตสารสนเทศ* 15 (8): 12-18.

พันธ์ ทองชุมนุม. 2547. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเอส พรินติ้งเฮาส์.

พิราวุธ ภูมิพรอด. 2553. การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พูลศรี เวศย์อุฬาร. 2548. Mobile Learning (mLearning) เอ็มเลิร์นนิ่ง – การเรียนทางเครือข่ายไร้สาย. (Online). http://en.wikipedia.org/wiki/Ubiquitous_learning, 9 กรกฎาคม 2555.

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2544. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียน. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

มาร์เวอร์ริค. 2547. คู่มือการใช้งาน Mambo เวอร์ชัน 4.5.2.3 ฉบับภาษาไทย (Online). <http://www.rx.co.th/main/images/คู่มือใช้งาน%20mambo%20ฉบับภาษาไทย.pdf>, 13 เมษายน 2554.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. สำนักพิมพ์ ดั้นอ้อ กรุงเทพฯ.

วิรุทธ วิเชียรโชติ. 2521. **จิตวิทยาการเรียนการสอน แบบสืบสวนสอบสวน**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” **วารสารครุศาสตร์** 27 (3): 29-35.

ศรุติพงศ์ ภูวัชรวรนันท. 2555. **เว็บ บล็อก (Web log)**. (Online).
<http://www.saruthipong.com/port/document/299-701/229-701-3.pdf>, 24 มกราคม 2556.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. **แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2545-2549**. กรุงเทพมหานคร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2531. **ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร.

สมถวิล ธนะโสภณ นาดยา ปิณฑนานนท์ มธุรส จงชัยกิจ และ วิภารัตน์ แสงจันทร์. 2551. **การพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เพื่อป้องกันความรุนแรง สำหรับเด็กวัยรุ่น**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สมทรง สิทธิ. 2551. **การพัฒนาฐานความรู้หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมศักดิ์ จันทอง ดิเรก ชีระกูร ประศักดิ์ หอมสนิท และนิรัช สุดสังข์. 2555. “ผลของเกมเบส อีเลิร์นนิ่ง (GBeL) ที่ใช้หลักการเรียนรู้ร่วมกันแบบสืบเสาะหาความรู้และการเรียนรู้แบบค้นพบที่ส่งผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน.” **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**. 14: 1-14.

สมศักดิ์ ชาน้ำเพชร และ อรวรรณ ประพฤติดี. 2551. **เกม** (Online). <http://www.ict.su.ac.th/th/ice-learning/800110/week14/history%20of%20%20game.pdf>, 10 ธันวาคม 2551.

สิริพร ทิวะสิงห์. 2551. “การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยเว็บบล็อก (Weblog).” **บรรณารักษ์.รังสิต**
สารสนเทศ. 14 (2): 24-28.

สุพัตรา เชื้อสะอาด. 2542. การพัฒนาเกมวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการฝึกทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุรศักดิ์ ปาเส. 2555. การศึกษาแบบภวันตภาพ Ubiquitous EDUCATION. (Online).
http://pc.asiasoft.co.th/shop_spec.html, 14 กุมภาพันธ์ 2556.

สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531. การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพมหานคร: บริษัท
 เจเนอรัลบุ๊คเซ็นเตอร์.

สุวิทย์ และ อรทัย มูลคำ. 2547. การสอนคิดเชิงมโนทัศน์. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.

สุวิมล เขียวแก้ว. 2527. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ปัตตานี: คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544. หลากหลายวิถีกับการใช้ไอซีทีเพื่อการเรียน
 การสอน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการเรียนรู้. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พุทธศักราช 2551. (Online). <http://www.curriculum51.net/upload/cur-51.pdf>, 16
 สิงหาคม 2553.

อลิศรา ชูชาติ. 2549. เสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้ผ่าน ICT นวัตกรรมจัดการเรียนรู้
 ตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อัชรี เอกโทขุน. 2546. การพัฒนาระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียนรู้การสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัญชลี สิรินทร์วรางค์. 2543. สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรในระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อานนท์ เอื้ออุมากุล. 2549. ผลของการใช้เกมดิจิทัลในการเรียนฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Amory, A. 1999. "The use of computer games as an educational tool: identification of appropriate game types and game elements." **British Journal of Educational Technology** 30 (4): 72-86.
- Anderson, H. O. and P. G. Koutnik. 1972. **Toward more effective science instruction in secondary education**. New York: Macmillan.
- Becta. 2004. **ICT and Science**. (Online). <http://www.ngfl.gov.uk>, February 5, 2010.
- Carin, A. A. and R. E. Sund. 1975. **Teaching Modern Science**. 2nd ed. Ohio: Merrill Publishing.
- Clark, G. 1996. **A student' Guide to the Internet**. Saddle River. New Jersey: Prentice-Hall,
- Costa, C. 2007. "A professional development weblog: supporting work-based learning in a TAFE Library." **Australian Library Journal** 56 (1): 36-55.
- Denby, D. and J. Holman. 2002. **ICT in Support of Science Education**. New York: University of York.

Downes, S. 2005. "E-Learning 2.0." **eLearn Magazine** (October 16, 2005): 24.

Downes, S. 2007. "Downes, S. Models for Sustainable Open Educational Resources."

Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects (February 27, 2007): 29-44.

Hwang, G. J. *et al.* 2012. "A context-aware ubiquitous learning approach to conducting scientific inquiry activities in a science park." **Australasian Journal of Educational Technology** 28 (5): 931-947.

Khan, B. H. 1997. **Web-Based Instruction**. New Jersey: Educational Technology Publications.

Kimberly, J. Y. 1998. **Efficacy of the World Wide Web in K-12 environmental education**.

Doctor of Philosophy in Educational software, Teacher education, Environmental science, Mass media and Science education, Michigan State University.

Matthew, M. R. 1994. **Science teaching : the role of history and philosophy of science**. New York: Routledge.

Michigan Department of Education. 2007. **Grade Level Content Expectations** (Online).

www.michigan.gov/documents/mde/Complete_Science_GLCE_12-12-07_218314_7.pdf, February 12, 2013.

Morris, L. D. 2012. **Helping Tour Lectures to Creatively Introduce Ubiquitous Computing Technologies into Their Teaching Ubiquitous Learning : Strategies for Pedagogy, Course Design and Technology**. New York: Information Age Publishing.

Namwar, Y. and A. Rastgoo. 2008. "Weblog as a learning tool in Higher Education." **Turkish Online Journal of Distance Education (TOJDE)** 9 (3): 176-185.

- National Curriculum Board Australia. 2013. **The Australian Curriculum Science** (online).
www.acara.edu.au/verve/_resources/Australian_Curriculum_-_Science.pdf, January 6, 2013.
- Newton, L. and L. Rogers. 2003. "Thinking frameworks for planning ICT in science lessons."
School Science Review 84 (309): 113–120.
- Parson, R. 1997. Definition of Web-Based Instruction (Online).
<http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>, February 9, 2012.
- Plymale, W. O. 2012. **The Pedagogy of Things : Ubiquitous Learning , Students Culture and Constructivist Pedagogical Practice** in kid. New York: Information Age Publishing.
- Prensky, M. 2001. **Digital game-based learning**. New York: McGraw-Hill.
- Renner, J. W. and D. G. Stafford. 1972. **Teaching science in the secondary school**. New York: Harper and Row.
- Romey, W. D. 1968. **Inquiry techniques for teaching science**. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ryu, H. 2007. **The Status-quo of Mobile Learning** (Online). http://tur-ww1.massey.ac.nz/~hryu/MobileLearning_v2.pdf, October 10, 2012.
- Science Content Standards for California. 2003. **Science Content Standards for California Public School** (Online). <http://www.cde.ca.gov/be/st/ss/documents/sciencstnd.pdf>, December 22, 2012.

- Squire, K., M. Barnett, J. Grant, and T. Higginbotham. 2004. **Electromagnetism supercharged!: Learning physics with digital simulation games**. California: International Society of the Learning Sciences.
- The Economist Intelligence Unit, & The IBM Institute for Business Value. 2006. **The 2006 e-readiness rankings**. (Online). http://graphics.eiu.com/files/ad_pdfs/2006Ereadiness_Ranking_WP.pdf, December 22, 2012.
- The Ministry of Education's Canada. 2013. **The Ontario Curriculum Grade 1-8**. (Online). http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/elementary/scientec18_currb.pdf, December 22, 2012.
- Tim O'Reilly. 2005. **What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software**. (Online). <http://facweb.cti.depaul.edu/jnowotarski/se425/What%20Is%20Web%20%20point%200.pdf>, December 24, 2012.
- Utah Elementary Science Core Curriculum. 2010. Utah Core Standards: Science. (Online). <http://www.uen.org/core/science/index.shtml>, December 22, 2012.
- Watson, H. and G. White. 2006. **MLEARNING IN EDUCATION – A SUMMARY**. (Online). <http://www.educationau.edu.au/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/site/mLearning.pdf>, February, 20 20012.
- Wellington, J. 2000. **Teaching and learning secondary science – Contemporary issues and practical approaches**. London: Routledge.
- Wing Mui, W. 2007. Approaches of Inquiry Learning With Multimedia Resources in Primary Classrooms. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching**. 26: 4 (329 -354).
- Yoshida, M. 2006. **Towards Ubiquitous Learning and Education** (online). <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi.pdf>, September 26, 2012.





ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย รายชื่อโรงเรียนที่ให้ความร่วมมือ
ในการเก็บข้อมูลเพื่อทำวิจัย และแบบสอบถามความคิดเห็นครูผู้สอน



ที่ ศธ.0513.10901/58/55

โครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน เขตจตุจักร กทม. 10900

19 กันยายน 2555

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักการศึกษา

ด้วย นางสาวกมลวรรณ มีตรกระจำง์ นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ภาคพิเศษ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา” โดยมี
คณะกรรมการที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.มธุรส จงชัยกิจ	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร. นาทยา ปิณฑนานนท์	กรรมการ

เพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ การทำวิจัยครั้งนี้จำเป็นต้องขออนุญาตจากโรงเรียนในสังกัด
กรุงเทพมหานคร ในการเก็บข้อมูลวิทยานิพนธ์ ตามบัญชีรายชื่อที่แนบ โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความ
คิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จากครูผู้สอน
วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น (ป.1 – ป.3) 1 ท่าน และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอน
ปลาย (ป.4 – ป.6) 1 ท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามและ ส่งแบบสอบถามกลับคืน ภายในวันที่ 10 ตุลาคม 2555

โครงการปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้
โปรดตอบแบบสอบถามครั้งนี้ และคำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างดี โครงการปริญญา
เอกฯ ขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพวรรณ นิมรอยลาก)

ประธานโครงการปริญญาเอก
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานการศึกษา (สำนักงานยุทธศาสตร์การศึกษา โทร. ๐ ๒๔๓๗ ๖๖๓๑-๕ ต่อ ๓๔๒๗ โทรสาร ๐ ๒๔๓๗ ๒๖๔๖)

ที่ กท ๐๘๐๕/ ๑๑๑๐๕

วันที่ ๒๕ ก.ย. ๒๕๕๕

เรื่อง ขอความร่วมมือประสานงานเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการเขต

ด้วยโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนภาคพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้มีหนังสือที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๙๐๑/๕๘/๕๕ ลงวันที่ ๑๙ กันยายน ๒๕๕๕ ขออนุญาตให้ นางสาวกมลวรรณ มิตรกระจำง์ นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัย เรื่อง “ การพัฒนาทรัพยากร เกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ” กับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย จำนวน ๒ ท่าน รายละเอียดผู้วิจัยจะประสานกับทางโรงเรียนโดยตรงต่อไป

สำนักงานการศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่า การวิจัยนี้จะทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนด้านวิทยาศาสตร์ สมควรอนุญาต

จึงเรียนประสานมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

นางสาวมาสวิมล รักบ้านเกิด

(นางสาวมาสวิมล รักบ้านเกิด)

รองผู้อำนวยการสำนักงานการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการสำนักงานการศึกษา

บัญชีรายชื่อโรงเรียนที่ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามการวิจัย

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	สำนักงานเขต
1	สุเหร่าเกาะขุนเณร	คลองสามวา
2	สุเหร่าคลองสี	คลองสามวา
3	บ้านเบนชะโด	คลองสามวา
4	วัดสุขใจ	คลองสามวา
5	วัดศรีสุข	คลองสามวา
6	วัดลำกระดาน	คลองสามวา
7	วัดพระยาสุเรนทร์	คลองสามวา
8	บ้านหนองระแหง (ชมแสงประชานุฑู)	คลองสามวา
9	กลางคลองสอง	คลองสามวา
10	สุเหร่าสามวา	คลองสามวา
11	สุเหร่าคลองหนึ่ง (มานะราษฎร์บำรุง)	คลองสามวา
12	วัดสุทธิสะอาด	คลองสามวา
13	วัดเป็นทอง	คลองสามวา
14	วัดบัวแก้ว	คลองสามวา
15	สุเหร่าแสนแสบ	คลองสามวา
16	ประชาราษฎร์อุปถัมภ์วิทยา	คลองสามวา
17	วัดคูบอน	คลองสามวา
18	บางชัน	คลองสามวา
19	จินดาบำรุง	คันนายาว
20	คันนายาว	คันนายาว
21	วัดเทวสุนทร	จตุจักร
22	บ้านลาดพร้าว	จตุจักร
23	วัดบางประทุนนอก	จอมทอง
24	วัดบางขุนเทียนนอก	จอมทอง

บัญชีรายชื่อโรงเรียนที่ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	สำนักงานเขต
25	เปรมประชา	ดอนเมือง
26	ประชาอุทิศ	ดอนเมือง
27	บำรุงวิวรรณวิทยา (ทุ่งสีกัน)	ดอนเมือง
28	วัดดอนเมือง (ทหารอากาศอุทิศ)	ดอนเมือง
29	วัดสวัสดิวรสีมาราม	คูสิต
30	วัดราชผาติการาม	คูสิต
31	วัดเทวราชกุญชร	คูสิต
32	วัดสัมฆานัมบริหาร	คูสิต
33	วัดจันทรสโมสร	คูสิต
34	สุโขทัย	คูสิต
35	วัดธรรมมาภิตาราม	คูสิต
36	วัดประหาระปือธรรม	คูสิต
37	เบญจมบพิตร	คูสิต
38	วันอินทราวาส	ตลิ่งชัน
39	วัดโพธิ์ (ราษฎร์ผดุงผล)	ตลิ่งชัน
40	ชุมทางตลิ่งชัน	ตลิ่งชัน
41	วัดบางน้ำชน	ธนบุรี
42	วัดบางสะแกนอก	ธนบุรี
43	วัดราชวรินทร์	ธนบุรี
44	วัดขุนจันทร์	ธนบุรี
45	วัดกัลยาณมิตร	ธนบุรี
46	วัดประดิษฐาราม	ธนบุรี
47	วัดประยูรวงค์	ธนบุรี
48	วัดใหม่ยายนุ้ย	ธนบุรี

บัญชีรายชื่อโรงเรียนที่ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	สำนักงานเขต
49	วัดใหญ่ศรีสุพรรณ	ธนบุรี
50	วัดราชฤทธิ	ธนบุรี
51	วัดบุคคโล	ธนบุรี
52	วัดโพธิ์นิมิตร	ธนบุรี
53	วัดอัมพวา	บางกอกน้อย
54	วัดสุวรรณคีรี	บางกอกน้อย
55	วัดบางเสาธง	บางกอกน้อย
56	วัดศรีสุदारาม	บางกอกน้อย
57	ลำสาละ (ราษฎร์บำรุง)	บางกะปิ
58	บ้านบางกะปิ	บางกะปิ
59	วัดประชาศรัทธาธรรม	บางซื่อ
60	วัดบางนาใน	บางนา
61	วัดคฤหบดี	บางพลัด
62	วัดแก้วแจ่มฟ้า	บางรัก
63	วัดสวนพลู	บางรัก
64	วัดหัวลำโพง	บางรัก
65	วัดดวงแข	ปทุมวัน
66	วัดปทุมวนาราม	ปทุมวัน
67	สุเหร่าบ้านม้า	ประเวศ
68	สุเหร่าทับช้าง	ประเวศ
69	สุเหร่าศาลาลอย	ประเวศ
70	คลองมะขามเทศ	ประเวศ
71	คชเผือกอนุสรณ์	ประเวศ
72	สุเหร่าทางควาย	ประเวศ

บัญชีรายชื่อโรงเรียนที่ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	สำนักงานเขต
73	งามมานะ (แผน-ทับอุทิศ)	ประเวศ
74	สุเหร่าบึงหนองบอน	ประเวศ
75	แก่นทองอุปถัมภ์	ประเวศ
76	อยู่เป็นสุขอนุสรณ์	ประเวศ
77	สุเหร่าจรเข้ขบ	ประเวศ
78	สุวิทย์เสรีอนุสรณ์	ประเวศ
79	คลองปึกหลัก	ประเวศ
80	วัดตะกล้า	ประเวศ
81	วัดกระทุ่มเสือปลา	ประเวศ
82	วัดพระพิเรนทร์	ป้อมปราบศัตรูพ่าย
83	วัดคณิกาผล	ป้อมปราบศัตรูพ่าย
84	วัดพระเชตุพน	พระนคร
85	วัดมหาธาตุ	พระนคร
86	วัดราชนัคคา	พระนคร
87	วัดตรีทศเทพ	พระนคร
88	วัดใหม่อมตรส	พระนคร
89	วัดตะล่อม	ภาษีเจริญ
90	วัดโคกนอน	ภาษีเจริญ
91	วัดประดู่ (พ่วงอุทิศ)	ภาษีเจริญ
92	บางจาก	ภาษีเจริญ
93	บึงขวาง (มหาดไทยอุปถัมภ์)	มีนบุรี
94	วังเล็กวิทยานุสรณ์ (คลองสี)	มีนบุรี
95	ศาลาคู่	มีนบุรี
96	วัดทองสัมฤทธิ์	มีนบุรี

บัญชีรายชื่อโรงเรียนที่ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	สำนักงานเขต
97	บ้านเกาะ	มีนบุรี
98	วัดบำเพ็ญเหนือ	มีนบุรี
99	สุเหร่าทรายกองดิน	มีนบุรี
100	วัดศิขรสาราม	ราชเทวี
101	สุเหร่าลำนายโศ	ลาดกระบัง
102	วัดสุทธาโกชน์	ลาดกระบัง
103	วัดปลูกศรัทธา	ลาดกระบัง
104	เทพวิทยา	ลาดพร้าว
105	สวัสดีวิทยา	วัฒนา
106	วัดธาตุทอง	วัฒนา
107	วัดยานนาวา	สาทร
108	วัดอุดมรังสี	หนองแขม
109	วัดใหม่เจริญราษฎร์	หนองจอก
110	ลำบุญศรีพวง	หนองจอก
111	สุเหร่าคลองสิบ	หนองจอก
112	นิลราษฎร์อุปถัมภ์	หนองจอก
113	สุเหร่าสนามกลางลำ	หนองจอก
114	สุเหร่าคลองสิบเอ็ด	หนองจอก
115	วัดใหม่กระทุ่มล้ม	หนองจอก
116	พลีรุ่งเรือง	หนองจอก
117	คารีอุปถัมภ์	หนองจอก
118	สุเหร่าคลองแก้ว	หนองจอก
119	ลำเจดีย์	หนองจอก
120	สามแยกท่าไข่	หนองจอก

บัญชีรายชื่อโรงเรียนที่ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามการวิจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	สำนักงานเขต
121	วัดอุตะเถา	หนองจอก
122	ลำผักชี	หนองจอก
123	หลวงแพ่ง (บำรุงรัฐกิจ)	หนองจอก
124	วัดสีชมพู	หนองจอก
125	ศิริวังวิทยาการ	หนองจอก
126	สุเหร่าอิ้ว	หนองจอก
127	สุหร่านาดับ	หนองจอก
128	วัดแสนเกษม	หนองจอก
129	สุหร่าบ้านเกาะ	หนองจอก
130	สุหร่าศาลาแดง	หนองจอก
131	คลองสอง	หนองจอก
132	สุหร่าใหม่	หนองจอก
133	วัดราษฎร์บำรุง	หนองจอก
134	บ้านลำต้นกล้วย	หนองจอก
135	วัดลำด้อยตั้ง	หนองจอก
136	วัดพระยาปลา	หนองจอก
137	สุหร่าหะฮีมินา	หนองจอก
138	สุหร่าลำแขก	หนองจอก
139	บ้านเจียรดับ	หนองจอก
140	วัดทรัพย์สโมสร	หนองจอก

แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร
ด้านรูปแบบ การใช้ และความพึงพอใจในทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้น เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา และความพึงพอใจ ข้อมูลที่ได้รับจากการตอบแบบสอบถามชุดนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ต่อการพัฒนา ปรับปรุง ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ให้มีคุณภาพต่อไป “ ทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา คือ เว็บไซต์ ที่รวบรวมการเชื่อมโยงไปยังเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์จากแหล่งทรัพยากรหลากหลายบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำมาจัดเป็นหมวดหมู่ตามสาระ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ ประเภทของเกม แล้วนำเสนอเพื่อการใช้งานผ่านเว็บไซต์ ใน 5 กลุ่ม ที่ได้แก่ Life & Environment - Material & Substances - Forces & Energy - Geology & Climate - Space โดยมีเมนูเสริมได้แก่ Idea&Plan - Site Sources - Tools”

2. แบบสอบถามฉบับนี้ มี 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อรูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจต่อทรัพยากรเกมออนไลน์

3. วิธีการตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 และ ส่วนที่ 3

ส่วนที่ 2 เมื่อคุณครูเข้าสู่เว็บไซต์ <http://mkamolwan.wix.com/sci4fun> และศึกษาเกมแต่ละกลุ่มในแต่ละระดับแล้ว ให้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับรูปแบบและวิธีการใช้ทรัพยากรการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัยประมวลมาจากงานวิจัยที่ผ่านมา ดังนี้

เห็นด้วยกับรูปแบบและวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ประเภทใดในแต่ละกลุ่ม ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับรายการรูปแบบและวิธีการนั้น ถ้าหากไม่เห็นด้วย ให้ทำเครื่องหมาย – ลงในช่องว่างที่ตรงกับรายการ และกรุณาให้เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ลงในส่วนที่จัดไว้ให้ ด้านล่าง โดยคำย่อประเภทของเกมออนไลน์ ในแบบสอบถาม มีดังนี้

Cat 1	หมายถึง	Quiz and Puzzle	Cat 2	หมายถึง	Simulation game
Cat 3	หมายถึง	Arcade game	Cat 4	หมายถึง	Adventure game
Cat 5	หมายถึง	Logic game			

ส่วนที่ 3 ให้คุณครูทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็น ซึ่งมีค่าความหมาย ดังนี้

ดีมาก = 4 ดี = 3 พอใช้ = 2 ควรปรับปรุง = 1

ในกรณีที่ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่นๆ ขอให้เขียนเพิ่มเติมลงในช่อง ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านกรุณาใช้เวลาตอบแบบสอบถามฉบับนี้เป็นอย่างดียิ่ง

กมลวรรณ มิตรกระจำ

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง และเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ 20–25 ปี ☐ 26–30 ปี

☐ 31–35 ปี ☐ 36–40 ปี

☐ 41–45 ปี ☐ 46 ปีขึ้นไป

3. วุฒิการศึกษา

☐ ระดับปริญญาตรี สาขา

☐ ระดับปริญญาโท สาขา

☐ ระดับปริญญาเอก สาขา

☐ อื่นๆ โปรดระบุ สาขา

4. สถานที่ทำงาน.....

5. ประสบการณ์ใช้งานเทคโนโลยีในการสอน

☐ ต่ำกว่า 1 ปี ☐ 1–5 ปี

☐ 6–10 ปี ☐ 11–15 ปี

☐ อื่นๆ โปรดระบุ ปี

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ เมนูหลัก Grade 1

รูปแบบ / วิธีการ	Life & Environment					Material & Substances					Forces & Energy				
	Living Thing					Environment					Material				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน															
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน															
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน															
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน															
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ															
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล															
1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น															
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอก ห้องเรียน															
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน															
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย ตนเอง															
2.3 ให้ทำรายงาน															
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและ แบบทดสอบ															
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า															
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็น กลุ่ม															
2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พุดและเขียน															
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการ เรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติม															
3.1 ใช้เตรียมการสอน															
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมา เสริมแผนการสอนในเรื่องที่ ต้องการ															
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน															

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบ / วิธีการ	Geology & Climate										Space									
	Rock & Soil					Climate					Astronomy					Space Technology				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน																				
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน																				
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน																				
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน																				
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
1.6 ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล																				
1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น																				
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน																				
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน																				
2.2 ให้นักเรียนและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง																				
2.3 ให้ทำรายงาน																				
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า																				
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม																				
2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พุดและเขียน																				
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม																				
3.1 ใช้เตรียมการสอน																				
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ																				
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน																				

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ เมนูหลัก Grade 2

รูปแบบ / วิธีการ	Life & Environment					Material & Substances					Forces & Energy				
	Living Thing					Environment					Material				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน															
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน															
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน															
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน															
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ															
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล															
1.7 พิจารณา อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น															
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอก ห้องเรียน															
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน															
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย ตนเอง															
2.3 ให้ทำรายงาน															
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและ แบบทดสอบ															
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า															
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็น กลุ่ม															
2.7 พิจารณา วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน															
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการ เรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติม															
3.1 ใช้เตรียมการสอน															
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมา เสริมแผนการสอนในเรื่องที่ ต้องการ															
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน															

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบ / วิธีการ	Geology & Climate										Space									
	Rock & Soil					Climate					Astronomy					Space Technology				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน																				
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน																				
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน																				
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน																				
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล																				
1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น																				
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมในห้องเรียน																				
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน																				
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง																				
2.3 ให้ทำรายงาน																				
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า																				
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม																				
2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน																				
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม																				
3.1 ใช้เตรียมการสอน																				
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ																				
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน																				

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ เมนูหลัก Grade 3

รูปแบบ / วิธีการ	Life & Environment					Material & Substances					Forces & Energy				
	Living Thing					Environment					Material				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน															
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน															
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน															
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน															
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ															
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล															
1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น															
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอก ห้องเรียน															
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน															
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย ตนเอง															
2.3 ให้ทำรายงาน															
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและ แบบทดสอบ															
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า															
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็น กลุ่ม															
2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดย่อและเขียน															
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการ เรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติม															
3.1 ใช้เตรียมการสอน															
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมา เสริมแผนการสอนในเรื่องที่ ต้องการ															
3.4 คัดเลือกเรื่องบทเรียนที่จะใช้สอน															

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบ / วิธีการ	Geology & Climate										Space									
	Rock & Soil					Climate					Astronomy					Space Technology				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน																				
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน																				
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน																				
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน																				
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล																				
1.7 ฟังคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น																				
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมในห้องเรียน																				
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน																				
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง																				
2.3 ให้ทำรายงาน																				
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า																				
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม																				
2.7 ฟังคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน																				
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม																				
3.1 ใช้เตรียมการสอน																				
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ																				
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน																				

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ เมนูหลัก Grade 4

รูปแบบ / วิธีการ	Life & Environment					Material & Substances					Forces & Energy				
	Living Thing					Environment					Material				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน															
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน															
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน															
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน															
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ															
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล															
1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น															
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอก ห้องเรียน															
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน															
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย ตนเอง															
2.3 ให้ทำรายงาน															
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและ แบบทดสอบ															
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า															
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็น กลุ่ม															
2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดย่อและเขียน															
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการ เรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติม															
3.1 ใช้เตรียมการสอน															
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมา เสริมแผนการสอนในเรื่องที่ ต้องการ															
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน															

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบ / วิธีการ	Geology & Climate										Space									
	Rock & Soil					Climate					Astronomy					Space Technology				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน																				
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน																				
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน																				
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน																				
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล																				
1.7 ฟังคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น																				
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน																				
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน																				
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง																				
2.3 ให้ทำรายงาน																				
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า																				
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม																				
2.7 ฟังคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน																				
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม																				
3.1 ใช้เตรียมการสอน																				
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ																				
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน																				

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ เมนูหลัก Grade 5

รูปแบบ / วิธีการ	Life & Environment					Material & Substances					Forces & Energy				
	Living Thing					Environment					Material				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน															
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน															
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน															
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน															
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ															
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล															
1.7 พิจารณาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น															
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอก ห้องเรียน															
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน															
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย ตนเอง															
2.3 ให้ทำรายงาน															
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและ แบบทดสอบ															
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า															
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็น กลุ่ม															
2.7 พิจารณา วิเคราะห์ สรุป และเขียน															
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการ เรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติม															
3.1 ใช้เตรียมการสอน															
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมา เสริมแผนการสอนในเรื่องที่ ต้องการ															
3.4 คิดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน															

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบ / วิธีการ	Geology & Climate										Space									
	Rock & Soil					Climate					Astronomy					Space Technology				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน																				
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน																				
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน																				
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน																				
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล																				
1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น																				
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน																				
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน																				
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง																				
2.3 ให้ทำรายงาน																				
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า																				
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม																				
2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน																				
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม																				
3.1 ใช้เตรียมการสอน																				
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ																				
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน																				

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ทรัพยากรเกมออนไลน์ เมนูหลัก Grade 6

รูปแบบ / วิธีการ	Life & Environment					Material & Substances					Forces & Energy				
	Living Thing					Environment					Material				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน															
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน															
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน															
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน															
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ															
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล															
1.7 พิจารณาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น															
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอก ห้องเรียน															
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน															
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย ตนเอง															
2.3 ให้ทำรายงาน															
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและ แบบทดสอบ															
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า															
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็น กลุ่ม															
2.7 พิจารณาวิเคราะห์สรุป พูดและเขียน															
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการ เรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติม															
3.1 ใช้เตรียมการสอน															
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม															
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมา เสริมแผนการสอนในเรื่องที่ ต้องการ															
3.4 คิดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน															

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบ / วิธีการ	Geology & Climate										Space									
	Rock & Soil					Climate					Astronomy					Space Technology				
	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5	Cat1	Cat2	Cat3	Cat4	Cat5
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน																				
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน																				
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน																				
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน																				
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล																				
1.7 ฝึกคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น																				
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน																				
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน																				
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง																				
2.3 ให้ทำรายงาน																				
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ																				
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า																				
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม																				
2.7 ฝึกคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน																				
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม																				
3.1 ใช้เตรียมการสอน																				
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม																				
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริมแผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ																				
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน																				

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อรูปแบบวิธีการใช้ ทรัพยากรเกมออนไลน์ เมนูอื่นๆ

รูปแบบ / วิธีการ	Site Sources (Site 1-20)	Search	Idea & Plan				Tools			
			Site1	Site2	Site3	Site4	Translate	Flash	Java	Shock wave
1. รูปแบบการใช้สื่อหลักในห้องเรียน										
1.1 ใช้ประกอบการเรียนการสอน										
1.2 ใช้ประกอบเรื่องที่สอน										
1.3 ใช้เป็นตัวอย่างประกอบการสอน										
1.4 ใช้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ										
1.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม										
1.6 ให้ศึกษาเป็นรายบุคคล										
1.7 ฟังคิดอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น										
2. รูปแบบการใช้เป็นสื่อเสริมนอกห้องเรียน										
2.1 ให้เป็นตัวอย่างประกอบการเรียน										
2.2 ให้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง										
2.3 ให้ทำรายงาน										
2.4 ให้เป็นแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ										
2.5 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้า										
2.6 ให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม										
2.7 ฟังคิด วิเคราะห์สรุป พูดและเขียน										
3. รูปแบบการใช้เพื่อตนเอง เพื่อจัดการเรียน การสอนและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม										
3.1 ใช้เตรียมการสอน										
3.2 ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม										
3.3 หาตัวอย่างเพื่อใช้สอนหรือนำมาเสริม แผนการสอนในเรื่องที่ต้องการ										
3.4 คัดเลือกเรื่อง/บทเรียนที่จะใช้สอน										

เหตุผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจที่มีต่อ ทรัพยากรเกมออนไลน์ ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ใน
ด้านรูปแบบการนำเสนอ

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ/ ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	4	3	2	1	
การออกแบบหน้าเว็บ (Web Page Design)					
1. มีความน่าสนใจ ชวนให้ติดตาม					
2. มีการจัดแบ่งหน้าจอเหมาะสมเป็นสัดส่วน					
3. มีการจัดวางหน้าจอ สวยงาม					
4. มีรูปแบบการนำเสนอที่สร้างสรรค์					
5. มีความยาวของหน้าเว็บ เหมาะสม					
6. มีรูปแบบการนำเสนอสม่ำเสมอทั้งเว็บไซต์					
การออกแบบระบบการค้นหาข้อมูล (Web Navigation Design)					
7. การค้นหาข้อมูลเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน					
8. ขั้นตอนการค้นหาข้อมูล สั้น ประหยัดเวลา					
9. การค้นหาข้อมูลได้ตรงตามเป้าหมาย					
10. นำเสนอการค้นหาข้อมูลในหลายทางเลือก					
การจัดระบบข้อมูลในรูปแบบเว็บ (Information Organizing Design)					
11. โครงสร้างข้อมูล มีความกว้างเหมาะสม					
12. โครงสร้างข้อมูล มีความลึกเหมาะสม					
13. โครงสร้างข้อมูลเป็นแบบเชื่อมโยงหลายมิติ (Hypertext)					
14. กลุ่มข้อมูลแยกจากกัน อย่างชัดเจน					
การออกแบบกราฟิก (Web Graphic Design)					
15. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามของภาพประกอบ					
16. ความชัดเจน สวยงามของภาพประกอบ					
17. ความเหมาะสมในการเลือกใช้รูปแบบกราฟิก					

ส่วนที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะหรือ ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	4	3	2	1	
การจัดรูปแบบตัวอักษรสำหรับเว็บไซต์ (Web Typographic Design)					
18. ความเหมาะสมในการจัดวางข้อความในหน้าเว็บ					
19. ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้					
20. ความเหมาะสมของขนาดและน้ำหนักของตัวอักษร					
21. ความเหมาะสมกลมกลืนของการใช้สี และตัวอักษร					
22. ตัวอักษรสามารถอ่านได้บนหลายเว็บเบราว์เซอร์					
การใช้สี (Web Colors Design)					
23. ความเหมาะสมในการใช้สี					
24. ความกลมกลืนของสีที่ใช้					
25. กระตุ้นความสนใจของผู้ใช้					

ส่วนที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะหรือ ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	4	3	2	1	
1. เมนูหลักและเมนูย่อย ใช้งานง่าย และสะดวก					
2. การติดตั้งและใช้งาน ง่าย และสะดวก					
3. การแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์มาตรฐาน ถูกต้อง					
4. การเรียกใช้งานส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ ทำได้รวดเร็ว					
5. ระยะเวลาในการโหลดของข้อมูลแต่ละหน้ารวดเร็ว สม่ำเสมอ					
6. ภาพ / กราฟิกที่ใช้ สามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว					
7. การเชื่อมโยงข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว					
8. การเชื่อมโยงข้อมูล ถูกต้อง					
9. การย้อนกลับข้อมูลหลัก ทำได้จากทุกหน้าเว็บ					
10. การใช้สีในการเชื่อมโยงชัดเจน และเป็นมาตรฐาน					
11. การแสดงหัวข้อ(Page Title) ถูกต้องเหมาะสม					
12. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีที่ใช้ ทันสมัย					
13. องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีที่ใช้ เหมาะสม					
14. มีความเหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน					

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย



ภาคผนวก ข

สคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

สคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

การจัดทำสคริปต์แหล่งทรัพยากรเกมออนไลน์ด้านวิทยาศาสตร์ฯ โดยนำเสนอตามประเภทของเกม 5 ประเภทด้วยกัน คือ Adventure, Quiz & Puzzle, Simulation, Arcade และ Adventure

สคริปต์ Science Game for Fun Grade 1

Life & Environment

1. Living Things

Game Category : Adventure

What? Where? When? Why? - เกมไขปริศนาของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/www/living/index_choice.shtml

Waterlogged!! Nat Geo H2O Adventure - หาสิ่งของและตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตได้ทะเล <http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/waterlogged/>

Game Category : Quiz & Puzzle

Where do I Live? - จับคู่แหล่งที่อยู่กับชนิดของสัตว์

<http://www.bbc.co.uk/education/dynamo/lab/wheredo/index.shtml>

Ourselves - จับคู่อวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่กับชนิดของสัตว์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/ourselves.shtml

Animal Safari - จับคู่ชื่อของสัตว์กับภาพ

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_animal_safari.html

Animal Spot - จับคู่อวัยวะภายนอกกับชนิดของสัตว์

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_animal_spot.html

What's My Class? - จัดกลุ่มประเภทของสัตว์

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_whats_my_class.html

The Royal Institution of Great Britain - จัดเรียงโครงสร้างกระดูกของสัตว์โดยจับเวลา

<http://www.rigb.org/contentControl?action=displayContent&id=00000001873>

Sorting games by sciencenetlinks - จัดกลุ่มสัตว์ประเภทต่างๆ

<http://www.sciencenetlinks.com/interactives/class.html>

Polar Pairs - จับคู่ภาพสัตว์กับแหล่งที่อยู่บริเวณขั้วโลก

<http://www.mnh.si.edu/arctic/game/>

Variation - จัดกลุ่มพืชและสัตว์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/variation.shtml

Label a plants by cymru - จับคู่ชื่อกับส่วนประกอบของดอก

http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/factors_plant_growth/eng/Introduction/Interactive%20WhiteboardActivity.htm

Fun in the Garden - จัดกลุ่มผักและผลไม้

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_fun_in_the_garden.html

Plants and Animals in the Local Environment - ค้นหาสิ่งมีชีวิตประเภทพืชและสัตว์ และจับคู่แหล่งที่อยู่ให้สัมพันธ์กัน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/plants_animals_env.shtml

Sorting game by mape1 - ตอบคำถามเกี่ยวกับสัตว์ชนิดที่เลือก

http://www.mape.org.uk/activities/sorting_games/Animals/resources/framesp.htm

Animal Babies Word Search - เกมอักษรไขว้หาชื่อลูกของสัตว์ชนิดต่างๆ

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/animal-babies.html>

Another Mammal Word Search - เกมอักษรไขว้เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/more-mammals.html>

Animal Babies Word Search - เกมอักษรไขว้หาชื่อลูกของสัตว์ชนิดต่างๆ

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/animal-babies.html>

Birds Word Search - เกมอักษรไขว้หาชื่อชนิดของนก

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/birds.html>

Insects Word Search - เกมอักษรไขว้หาชื่อชนิดของแมลง

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/insects.html>

Reptiles Word Search - เกมอักษรไขว้หาชื่อชนิดของสัตว์เลื้อยคลาน

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/reptiles.html>

Zoo Animals Word Search - เกมอักษรไขว้หาชื่อชนิดของสัตว์ในสวนสัตว์

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/zoo-animals.html>

Fruits Word Search - เกมอักษรไขว้ชื่อผลไม้

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/fruits.html>

Vegetables Word Search - เกมอักษรไขว้ชื่อผัก

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/vegetables.html>

Parts of the Body Word Search - เกมอักษรไขว้ส่วนประกอบต่างๆของร่างกาย

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/parts-of-the-body.html>

2. Environment

Game Category : Adventure

House Mission (Reduce) - ตำรวจบ้านหาแนวทางประหยัดพลังงานและตอบคำถาม

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sym/eco/eco_friendly.shtml?page=mission1

Clear Out (Reuse) - จัดห้องและเลือกสิ่งของที่สามารณากลับไปใช้ใหม่และตอบคำถาม

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sym/eco/eco_friendly.shtml?page=mission2

Material & Substances

1. Material

Game Category : Adventure Game

Struck on tracks - ผจญภัยในด้านต่างๆเกี่ยวกับพื้นผิวของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/7.shtml

Game Category : Simulations

Characteristics of Materials - ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/characteristics_materials.shtml

Sorting and using materials - ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุและการนำไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_/sorting_using_materials.shtml

Heat - เก็บวัสดุต่างๆและเลือกวัสดุที่จะมาสร้างเป็นที่พักให้เหมาะสมกับสภาพอากาศ

<http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/heat/play.shtml>

Material Properties - เลือกใช้วัสดุในการสร้างยานอวกาศโดยทำการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/material_properties/play.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Sorting and Using Materials - ทดสอบคุณสมบัติและจัดกลุ่มวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sorting_using_mate.shtml

Grouping and Changing Materials - จัดกลุ่มวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/grouping_materials.shtml

Mr.Zippy's Trainers - ช่วยตัวละครในการออกแบบรองเท้าโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ

http://www.sycd.co.uk/primary/mr_zippy/index.htm

2. Substances

Game Category : Adventure Game

Changing States - ปรากฏการณ์ที่ปาร์กติกโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับความร้อนและความเย็นในการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/changing_states/play.shtml

Game Category : Simulations

Keeping Warm - การทดลองการเปลี่ยนสถานะของน้ำเมื่อเมื่อใช้พลังงานความร้อนชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/keeping_warm.shtml

Forces and Energy

1. Force and Motion

Game Category : Simulations

Pushes and Pulls - ทดสอบแรงผลักและแรงดึงกับตัวกันชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/pushes_pulls.shtml

Why do some objects go faster than others? - ทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยอาศัยแรงผลักและพื้นเอียง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/forces_movement.shtml

2. Energy

Game Category : Quiz & Puzzle

Energy Quiz - ตอบปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน

http://www.ecokids.ca/pub/eco_info/topics/energy/quiz/index.cfm

Geology & Climate

1. Rock & Soil

Game Category : Quiz & Puzzle

What's Your Soil IQ? - ตอบคำถามเกี่ยวกับดิน

<http://www.biodiversity911.org/swf/soil.html>

2. Climate Game Category: Adventure

Wild Weather Adventure! - เกมบันไดงูเกี่ยวกับสภาพอากาศทั่วโลก

<http://spaceplace.nasa.gov/wild-weather-adventure/en/#/review/wild-weather-adventure/game.html>

Game Category : Quiz & Puzzle

Find all the word relating to air - เกมหาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพอากาศ

<http://spaceplace.nasa.gov/ecosphere/en/#/review/ecosphere/preloader.swf?path=/review/ecosphere/wf&wordpath=/review/ecosphere/air>

Tropical Twitter - หาคำศัพท์เกี่ยวกับชนิดต่างๆของพายุ

<http://kids.earth.nasa.gov/archive/hurricane/wordsearch.html>

Game Category : Simulations

Wind Force - ทดลองเกี่ยวกับความแรงของลม

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/windforce.shtml>

Temperature - ทดลองการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/temp.shtml>

Visibility – ทดลองความสามารถในการมองเห็นในสภาพอากาศแบบต่างๆ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/visibility.shtml>

Adventure of Droplet Game - ตอบคำถามเกี่ยวกับการเกิดฝน ลูกเห็บ และหิมะ

<http://kids.earth.nasa.gov/droplet.html>

Space

1. Astronomy

Game Category : Adventure

Setting Course - ฝึกรู้จักโลกด้วยการตอบคำถามเกี่ยวกับโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/9_11entry/7.shtml

Space Janitor - ทำจัดขยะอวกาศ

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/space-janitor/>

Game Category : Quiz & Puzzle

Aeronautics Memory Game - จับคู่ภาพที่เหมือนกัน

http://www.nasa.gov/externalflash/aero_matchgame/

Space Pennant Puzzle - ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

Game Category : Simulations

Earth, Moon and Sun - ทดลองการเคลื่อนที่ของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/earth_sun_moon.shtml

Sunshine - ทดลองการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/sun.shtml>

2. Space Technology

Game Category : Adventure

Lunar Lander - ใช้นานอวกาศผจญภัยในการลงจอดโดยอาศัยแรงโน้มถ่วง

<http://www.sciencemonster.com/astronomy/lunarlander/index.html>

Game Category : Quiz & Puzzle

Put It Together - ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/clubhouse/Put_It_Together.html

Space Pennant Puzzle - ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

Game Category : Logic

NASA Kids' Club: It's Not the Same - เกมจับผิดภาพนักบินอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/levelone/KC_Not_Same.html

Game Category : Simulations

NASA Kids' Club: Rocket Builder - เกมสร้างจรวดด้วยตนเอง

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/leveltwo/KC_Rocket_Builder.html

Build Your Own Space Mission - สร้างยานสำรวจอวกาศ

<http://www.jpl.nasa.gov/education/BuildMissionGame.cfm>

Dress Me for Space - แต่งตัวให้นักบินอวกาศ

<http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/playandlearn/dress-me-for-space.html>

สคริปต์ Science Game for Fun Grade 2

Life & Environment

1. Living Things

Game Category : Quiz & Puzzle

Quiz (cloze, open end, multiple choice, matching)

Animal Tracks : จับคู่รอยเท้าสัตว์กับชนิดของสัตว์

http://funschool.kaboose.com/preschool/amazinganimals/games/game_animal_tracks.html

All about plant : เรียนรู้เกี่ยวกับพืชและตอบคำถาม

http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_frp/client_frp/ks2/science/s_plants/index.htm

Game Category : Arcade

The Lorax saves the trees game : เกมปลูกพืช

<http://www.seussville.com/games/lorax/game.html>

Game Category : Simulations

Growing Plants : ทดลองหาวิธีที่ทำให้พืชเจริญเติบโต

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/growing_plants.shtml

Growing cress : ทดลองปัจจัยที่พืชใช้ในการเจริญเติบโต

http://www.ngflymru.org.uk/vtc/factors_plant_growth/eng/Introduction/MainSession

Part2.htm

All about plant : เรียนรู้เกี่ยวกับพืชและตอบคำถาม

http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_frp/client_frp/ks2/science/s_plants/index.htm

Plant explorer : พืช

<http://www.naturegrid.org.uk/plant/index.html>

Incredible Edibles : การใช้ประโยชน์จากพืช

http://funschool.kaboose.com/formulafusion/games/game_incredible_edibles.html

Pet Party : การดูแลสัตว์เลี้ยง

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_pet_party.html

Oxygenator : การสร้างออกซิเจนในพืช

<http://www.growingthenextgeneration.com/agrium-games/oxygen/index.htm>

Health and Growth : ทดลองหาวิธีที่ทำให้สุขภาพดี

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/health_growth.shtml

2. Environment

Game Category : Quiz & Puzzle

Where do I Live? : จับคู่แหล่งที่อยู่ที่เหมาะสมกับชนิดของสัตว์

<http://www.bbc.co.uk/education/dynamo/lab/wheredo/index.shtml>

Material & Substances

1. Material

Game Category : Adventure Game

Struck on tracks : พจญภัยในด้านต่างๆเกี่ยวกับพื้นผิวของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/7.shtml

Game Category : Simulations

Characteristics of Materials : ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/characteristics_materials.shtml

Sorting and using materials : ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุและการนำไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_/sorting_using_mate_fs.shtml

Heat : เก็บวัสดุต่างๆและเลือกวัสดุที่จะมาสร้างเป็นที่พักให้เหมาะสมกับสภาพอากาศ

<http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/heat/play.shtml>

Material Properties : เลือกใช้วัสดุในการสร้างยานอวกาศโดยทำการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/material_properties/play.shtml

Characteristics of materials : ทดลองคุณสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/characteristics_materials.shtml

Mr.Zippy's Trainers : ใช้สมบัติของวัสดุในการออกแบบรองเท้า

http://www.sycd.co.uk/primary/mr_zippy/index.htm

Game Category : Quiz & Puzzle

Sorting and Using Materials : ทดสอบคุณสมบัติและจัดกลุ่มวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sorting_using_mate.shtml

Grouping and Changing Materials : จัดกลุ่มวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/grouping_materials.shtml

2. Substances

Game Category : Adventure Game

Changing States : ผจญภัยในทวีปอาร์กติกโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับความร้อนและความเย็นในการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/changing_states/play.shtml

Game Category : Simulations

Keeping Warm : การทดลองการเปลี่ยนสถานะของน้ำเมื่อเมื่อใช้น้ำมันความร้อนชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/keeping_warm.shtml

Forces & Energy

1. Force & Motion

Game Category : Simulations

Magnets and Springs : ทดลองคุณสมบัติของแม่เหล็กกับวัสดุประเภทต่างๆ และสปริง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/magnets_springs.shtml

Friction : ค้นหาวัสดุที่ทำให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุด

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction.shtml

2. Energy

Game Category : Quiz & Puzzle

Energy and Electricity Vocabulary : จับคู่คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและไฟฟ้า

<http://www.quia.com/jg/77679.html>

Game Category : Simulations

Silicon Spies : ทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

<http://www.engineeringinteract.org/resources/siliconspies.htm>

Geology & Climate

1. Rock & Soil

Game Category : Quiz & Puzzle

What's Your Soil IQ? : ตอบคำถามเกี่ยวกับการเกิดดิน ประเภทของดิน และการอนุรักษ์ดิน

<http://www.biodiversity911.org/swf/soil.html>

2. ClimateGame Category: Adventure

Wild Weather Adventure! : เกมบันไดงูเกี่ยวกับสภาพอากาศทั่วโลก

<http://spaceplace.nasa.gov/wild-weather-adventure/en/#/review/wild-weather-adventure/game.html>

Game Category : Quiz & Puzzle

Find all the word relating to air : เกมหาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพอากาศ

<http://spaceplace.nasa.gov/ecosphere/en/#/review/ecosphere/preloader.swf?path=/review/ecosphere/wf&wordpath=/review/ecosphere/air>

Tropical Twitter : หาคำศัพท์เกี่ยวกับชนิดต่างๆของพายุ

<http://kids.earth.nasa.gov/archive/hurricane/wordsearch.html>

Game Category : Simulations

Wind Force : ทดลองเกี่ยวกับความแรงของลม

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/windforce.shtml>

Temperature : ทดลองการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/temp.shtml>

Visibility : ทดลองความสามารถในการมองเห็นในสภาพอากาศแบบต่างๆ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/visibility.shtml>

Adventure of Droplet Game : ตอบคำถามเกี่ยวกับการเกิดฝน ลูกเห็บ และหิมะ

<http://kids.earth.nasa.gov/droplet.html>

Space**1. Astronomy****Game Category : Adventure**

Setting Course : ผจญภัยเพื่อหาทางกลับเข้าวงโคจรโดยการตอบคำถามเกี่ยวกับโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/9_11entry/7.shtml

Space Janitor : กำจัดขยะอวกาศ

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/space-janitor/>

Game Category : Quiz & Puzzle

Aeronautics Memory Game : จับคู่ภาพที่เหมือนกัน

http://www.nasa.gov/externalflash/aero_matchgame/

Space Pennant Puzzle : ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

Game Category : Simulations

Earth, Moon and Sun : ทดลองการเคลื่อนที่ของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/earth_sun_moon.shtml

Sunshine : ทดลองการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/sun.shtml>

2. Space Technology**Game Category : Adventure**

Lunar Lander : ใช้นานอวกาศผจญภัยในการลงจอดโดยอาศัยแรงโน้มถ่วง

<http://www.sciencemonster.com/astronomy/lunarlander/index.html>

Game Category : Quiz & Puzzle

Put It Together : ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/clubhouse/Put_It_Together.html

Space Pennant Puzzle : ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

Game Category : Logic

NASA Kids' Club: It's Not the Same : เกมจับผิดภาพนักบินอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/levelone/KC_Not_Same.html

Game Category : Simulations

NASA Kids' Club: Rocket Builder : เกมสร้างจรวดด้วยตนเอง

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/leveltwo/KC_Rocket_Builder.html

Build Your Own Space Mission : สร้างยานสำรวจอวกาศ

<http://www.jpl.nasa.gov/education/BuildMissionGame.cfm>

Dress Me for Space : แต่งตัวให้นักบินอวกาศ

<http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/playandlearn/dress-me-for-space.html>

สกริปต์ Science Game for Fun Grade 3

Life & Environment

1. Living Things

Game Category : Adventure

What? Where? When? Why?

เกมไขปริศนาของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/www/living/index_choice.shtml

Waterlogged!!Nat Geo H2O Adventure

หาสิ่งของและตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/waterlogged/>

Game Category : Quiz & Puzzle

Quiz (cloze, open end, multiple choice, matching)

Sorting game by mape1

ตอบคำถามเกี่ยวกับชนิดของสัตว์ที่เลือก

http://www.mape.org.uk/activities/sorting_games/Animals/resources/framesp.htm

Where do I Live?

จับคู่แหล่งที่อยู่กับชนิดของสัตว์

<http://www.bbc.co.uk/education/dynamo/lab/wheredo/index.shtml>

Animal Park

จับคู่ลูกสัตว์แต่ละชนิดและจับคู่อาหารสัตว์กับชนิดของสัตว์

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/5_7entry/9.shtml

Animal Homes

จับคู่สัตว์แต่ละชนิดกับแหล่งที่อยู่

http://funschool.kaboose.com/preschool/amazinganimals/games/game_animal_home_s.html?g=ank_ds2

Where do I Live?

จับคู่แหล่งที่อยู่กับชนิดของสัตว์

<http://www.bbc.co.uk/education/dynamo/lab/wheredo/index.shtml>

Variation

จัดกลุ่มพืชและสัตว์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/variation.shtml

Variation by BBC

จัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย พืช สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก และแมลง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/variation_fs.shtml

Puzzle**Animal Babies Word Search**

เกมอักษรไขว้หาชื่อลูกของสัตว์ชนิดต่างๆ

<http://www.apples4theteacher.com/word-finds/animal-babies.html>

2. Environment

Game Category : Adventure

House Mission (Reduce)

สำรวจบ้านหาแนวทางประหยัดพลังงานและตอบคำถาม

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sysm/eco/eco_friendly.shtml?page=mission1

Clear Out (Reuse)

จัดห้องและเลือกสิ่งของที่สามารณำกลับไปใช้ใหม่และตอบคำถาม

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sysm/eco/eco_friendly.shtml?page=mission2

Material & Substances

1. Material

Game Category : Adventure Game

Struck on tracks

ผจญภัยในด้านต่างๆเกี่ยวกับพื้นผิวของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/7.shtml

Game Category : Simulations

Characteristics of Materials

ทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/characteristics_materials.shtml

Sorting and Using Materials

ทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ และจัดประเภทของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sorting_using_mate.shtml

Keeping Warm

การทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนฉนวนความร้อนชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/keeping_warm.shtml

Sorting and using materials

ทดสอบคุณสมบัติของวัสดุและการนำไปใช้

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sorting_using_mate_fs.shtml

Heat

เก็บวัสดุต่างๆและนำมาสร้างเป็นที่พักให้เหมาะสมกับสภาพอากาศ

<http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/heat/play.shtml>

Material Properties

ทดลองคุณสมบัติของวัสดุและนำมาสร้างเป็นยานอวกาศ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/material_properties/play.shtml

Mr.Zippy's Trainers

ใช้คุณสมบัติของวัสดุในการสร้างรองเท้า

http://www.sycd.co.uk/primary/mr_zippy/index.htm

Game Category : Quiz & Puzzle

Quiz (cloze, open end, multiple choice, matching)

Sorting and Using Materials

ทดสอบคุณสมบัติและจัดกลุ่มวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sorting_using_mate.shtml

Grouping and Changing Materials

จัดกลุ่มประเภทของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/grouping_materials.shtml

2. Substances

Game Category : Adventure Game

Changing States

ผจญภัยในทวีปอาร์กติกโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับความร้อนและความเย็นในการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/changing_states/play.shtml

Game Category : Simulations

Changing states

ทดลองการเปลี่ยนสถานะของน้ำ เมื่อเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/changing_state_fs.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Quiz (cloze, open end, multiple choice, matching)

Sorting science by mape

ตอบคำถามเกี่ยวกับชนิดของสารที่เลือก

http://www.mape.org.uk/activities/sorting_games/Science/resources/start.htm

Forces and Energy

1. Force and Motion

Game Category : Simulations

Pushes and Pulls

ทดสอบแรงผลักและแรงดึงกับตัวกันชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/pushes_pulls.shtml

Friction

ทดลองหาวัสดุที่ทำให้เกิดแรงเสียดทาน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction.shtml

Electric Circuits by hyperstaffs

ทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ

<http://www.hyperstaffs.info/science/work/physics/child/main.html>

Gravity, Stretching & compression

ทดลองและตอบคำถามเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลกและการยืดหดของสปริง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/concepts/gravity.htm>

Bloons

ทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

<http://www.spikesgamezone.com/0-bloons/index.html>

Silicon Spies

ทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

<http://www.engineeringinteract.org/resources/siliconspies.htm>

Game Category : Quiz & Puzzle**Quiz****Test yourself3**

ตอบคำถามเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลกและการยืดหดของสปริง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/tests/questions/gravity.htm>

vity.htm

2. Energy**Game Category : Quiz & Puzzle****Quiz****Energy Quiz**

ตอบปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน

http://www.ecokids.ca/pub/eco_info/topics/energy/quiz/index.cfm

Energy and Electricity Vocabulary

จับคู่คำศัพท์เกี่ยวกับพลังงานและไฟฟ้า

<http://www.quia.com/jg/77679.html>

Geology & Climate

1. Rock & Soil

Game Category : Quiz & Puzzle

Quiz

What's Your Soil IQ?

ตอบคำถามเกี่ยวกับดิน

<http://www.biodiversity911.org/swf/soil.html>

2. ClimateGame Category : Adventure

Wind Force

ทดลองเกี่ยวกับความแรงของลม

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/windforce.shtml>

Adventure of Droplet Game

ผจญภัยและตอบคำถามเกี่ยวกับการเกิดฝน ลูกเห็บ และหิมะ

<http://kids.earth.nasa.gov/droplet.html>

Wild Weather Adventure!

เกมบันไดงูเกี่ยวกับสภาพอากาศทั่วโลก

<http://spaceplace.nasa.gov/wild-weather-adventure/en/#/review/wild-weather-adventure/game.html>

Game Category : Simulations

Wind Force

การทดลองเกี่ยวกับความแรงของลมแต่ละระดับในการเล่นว่า

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/windforce.shtml>

Temperature

การทดลองการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีผลต่อไอศกรีมและการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมนุษย์

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/temp.shtml>

Visibility

การทดลองความสามารถในการมองเห็นในสภาพอากาศต่างๆ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/visibility.shtml>

Game Category : Quiz & Puzzle

Quiz

Find all the word relating to air

เกมหาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพอากาศ

<http://spaceplace.nasa.gov/ecosphere/en/#/review/ecosphere/preloader.swf?path=/review/ecosphere/wf&wordpath=/review/ecosphere/air>

Puzzle

Find all the word relating to air

เกมหาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพอากาศ

<http://spaceplace.nasa.gov/ecosphere/en/#/review/ecosphere/preloader.swf?path=/review/ecosphere/wf&wordpath=/review/ecosphere/air>

Tropical Twitter

หาคำศัพท์เกี่ยวกับชนิดต่างๆของพายุ

<http://kids.earth.nasa.gov/archive/hurricane/wordsearch.html>

Space

1. Astronomy

Game Category : Adventure

Setting Course

ผจญภัยเพื่อหาทางกลับเข้าวงโคจร โดยการตอบคำถามเกี่ยวกับโลก ดวงจันทร์ และ ดวงอาทิตย์

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/9_11entry/7.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Quiz

Aeronautics Memory Game

จับคู่ภาพที่เหมือนกัน

http://www.nasa.gov/externalflash/aero_matchgame/

Puzzle

Space Pennant Puzzle

ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

Game Category : Simulations

Earth, Moon and Sun

ทดลองการเคลื่อนที่ของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/earth_sun_moon.shtml

2. Space Technology

Game Category : Adventure

Lunar Lander

ใช้ยานอวกาศผจญภัยในการลงจอดโดยอาศัยแรงโน้มถ่วง

<http://www.sciencemonster.com/astronomy/lunarlander/index.html>

Setting Course

วิธีกลับเข้าวงโคจรของยานอวกาศโดยการตอบคำถามเกี่ยวกับโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/9_11entry/7.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Quiz

Aeronautics Memory Game

จับคู่ภาพที่เหมือนกัน

http://www.nasa.gov/externalflash/aero_matchgame/

Puzzle

Put It Together

ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/clubhouse/Put_It_Together.html

Space Pennant Puzzle

เกมต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

Game Category : Simulations

Earth, Moon and Sun

ทดลองเคลื่อนที่ของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/earth_sun_moon.shtml

Game Category : Logic

NASA Kids' Club: It's Not the Same

เกมจับผิดภาพนักบินอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/levelone/KC_Not_Same.html

สคริปต์ Science Game for Fun Grade 4

Life & Environment

1. Living Things

Game Category : Simulations

Label a plants by cymru - จับคู่ชื่อและส่วนประกอบต่างๆของดอก

http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/factors_plant_growth/eng/Introduction/InteractiveWhiteboardActivity.htm

Growing cress - ทดลองปัจจัยที่พืชเจริญเติบโต

http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/factors_plant_growth/eng/Introduction/MainSessionPart2.htm

All about plant - ทดลองและตอบคำถามเกี่ยวกับพืช

http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_flp/client_flp/ks2/science/s_plants/index.htm

Growing Plants - ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้พืชเจริญเติบโต

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/growing_plants.shtml

Incredible Edibles - การใช้ประโยชน์จากพืช

http://funschool.kaboose.com/formulafusion/games/game_incredible_edibles.html

Game Category : Arcade

Oxygenator - เกมเกี่ยวกับปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสง

<http://www.growingthenextgeneration.com/agrium-games/oxygen/index.htm>

Game Category : Quiz & Puzzle

Life Cycles - จับคู่ส่วนประกอบของดอกไม้

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/life_cycles.shtml

Plant reproduction by CYRMU - จับคู่ส่วนประกอบของดอกไม้

http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/factors_plant_growth/eng/Introduction/InteractiveWhiteboardActivity.htm

2. Environment

Game Category : Quiz & Puzzle

Where do I Live? - จับคู่แหล่งที่อยู่ที่เหมาะสมกับชนิดของสัตว์

<http://www.bbc.co.uk/education/dynamo/lab/wheredo/index.shtml>

Game Category : Adventure

House Mission (Reduce) - ดำรงบ้านหาแนวทางประหยัดพลังงานและตอบคำถาม

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sysm/eco/eco_friendly.shtml?page=mission1

Clear Out (Reuse) - จัดห้องและเลือกสิ่งของที่สามารณำกลับป้ไปใช้ใหม่และตอบคำถาม

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sysm/eco/eco_friendly.shtml?page=mission2

Material & Substances

1. Material

Game Category : Simulations

Hotter or Colder? - การทดลองเรื่องความร้อนและความเย็น

<http://www.bbc.co.uk/schools/podsmmission/solidsandliquids/annie02.shtml>

Characteristics of Materials – ทดลองคุณสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/characteristics_materials.shtml

Keeping Warm - การทดลองเกี่ยวกับฉนวนความร้อน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/keeping_warm.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Grouping and Changing Materials – เกมจัดกลุ่มชนิดของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/grouping_materials.shtml

2. Substances**Game Category : Simulations**

Solids and liquids - ทดลองการเปลี่ยนสถานะของสาร

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/solid_liquids_fs.shtml

Changing states - ทดลองการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/changing_state_fs.shtml

Gases around us - ทดลองการเคลื่อนที่ของก๊าซ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/gases_fs.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Solid, liquid and gas – เกมจัดกลุ่มสถานะของสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

http://www.catie.org.uk/testing_time_index.html

Reversible and irreversible change – ทดลองการเปลี่ยนแปลงแบบผันกลับได้และผันกลับไม่ได้

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/rev_irrev_changes.shtml

Forces and Energy**1. Force and Motion****Game Category : Simulations**

Magnets and Springs – ทดลองเกี่ยวกับแม่เหล็กและสปริง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/magnets_springs.shtml

Friction – ทดลองเรื่องแรงเสียดทานของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction.shtml

Forces in Action - การทดลองเกี่ยวกับพื้นเอียง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/forces_action.shtml

2. Energy

Game Category : Simulations

How We See Things - การทดลองการสะท้อนของแสง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/see_things.shtml

Light and Dark - ทดลองเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/light_dark.shtml

Light and Shadows - ทดลองการเกิดแสงและเงา

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/light_shadows.shtml

Color and Light - ทดลองเกี่ยวกับการสะท้อนแสง การเกิดเงาและรุ้งกินน้ำ

http://www2.bgfl.org/bgfl2/custom/resources_ftp/client_ftp/ks1/science/colour_and_light/index.cfm

Light resources and Light rays - ทดลองเรื่องแหล่งกำเนิดและการเคลื่อนที่ของแสง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack/flash/concepts/sourcesandrays.htm>

Reflection : Seeing objects - ทดลองเกี่ยวกับการสะท้อนของแสงและการมองเห็น

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack/flash/concepts/reflectionseeingobjects.htm>

Shadows - ทดลองเรื่องเงาและตอบคำถามโดยการเติมคำในช่องว่าง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack/flash/concepts/shadows.htm>

Reflection mirrors - ทดลองการสะท้อนแสงของกระจกเงา

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack/flash/concepts/reflectionmirrors.htm>

Alien Attack - ทดลองและตอบคำถามเกี่ยวกับพลังงานแสง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack.htm>

Game Category : Quiz & Puzzle

Test your self - แบบทดสอบเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack/flash/tests/questions/sourcesandrays.htm>

Test yourself 2 - แบบทดสอบเกี่ยวกับแสงและการมองเห็น

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack/flash/tests/questions/reflectionandseeingobjects.htm>

Test yourself3 - แบบทดสอบการเกิดเงา

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack/flash/tests/questions/shadow.htm>

Test yourself4 - แบบทดสอบการสะท้อนของแสงจากกระจกเงา

<http://www.engineeringinteract.org/resources/alienattack/flash/concepts/reflectionmirrors.htm>

Geology & Climate

1. Rock & Soil

Game Category : Quiz & Puzzle

What's Your Soil IQ? - ตอบคำถามเกี่ยวกับดิน

<http://www.biodiversity911.org/swf/soil.html>

Space

1. Astronomy

Game Category : Adventure

Pluto's Secret - ผจญภัยไปในดาวเคราะห์แต่ละดวง และเรียนรู้เกี่ยวกับแรงโน้มถ่วง

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/plutos-secret/>

Lunar Lander - ทดลองการลงจอดของยานอวกาศที่มีแรงโน้มถ่วงแตกต่างกัน

<http://www.sciencemonster.com/astronomy/lunarlander/index.html>

Game Category : Quiz & Puzzle

Solar System Trading Card – ตอบคำถามเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล

<http://amazing-space.stsci.edu/resources/explorations/trading/directions.html>

Go to the Head of the Solar System - ตอบคำถามเกี่ยวกับระบบสุริยะ

http://www.nasa.gov/audience/forchildren/kidsclub/flash/games/levelfive/KC_Solar_System.html

Planet Trivia - เกมตอบคำถามเกี่ยวกับดาวเคราะห์

<http://www.eggsworld.com/images/trivia.htm>

Planet Tac Toe - ตอบคำถามเกี่ยวกับดาวเคราะห์

http://starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/solar_system_level1/planet_tac_toe.html

Solar System Tutor - ตอบคำถามเกี่ยวกับระบบสุริยะ

<http://www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/tutor/solarsystem/asteroids/>

Space Chase - ตอบคำถามเกี่ยวกับดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

<http://www.scholastic.com/magicschoolbus/games/space/index.htm>

Space Quiz Game - ตอบคำถามเกี่ยวกับดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

<http://www.prongo.com/space/index.html>

Space Pennant Puzzle - เกมต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

Game Category : Simulations

Astro-Matic 3000 - ทดลองเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงบนดาวเคราะห์แต่ละดวง

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/kidsclub/flash/clubhouse/Astro-Matic_3000.html

Earth & Beyond - ทดลองและตอบคำถามเกี่ยวกับระบบสุริยะ

<http://www.engineeringinteract.org/resources/astroadventure.htm>

2. Space Technology

Game Category : Quiz & Puzzle

Put It Together - เกมต่อภาพเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/kidsclub/flash/clubhouse/Put_It_Together.html

Game Category : Logic

NASA Kids' Club: It's Not the Same - เกมจับผิดภาพนักบินอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/kidsclub/flash/games/levelone/KC_Not_Same.html

Game Category : Simulations

NASA Kids' Club: Rocket Builder - เกมสร้างจรวดด้วยตนเอง

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/kidsclub/flash/games/leveltwo/KC_Rocket_Builder.html

Build Your Own Space Mission - เกมสร้างยานสำรวจอวกาศ

<http://www.jpl.nasa.gov/education/BuildMissionGame.cfm>

Dress Me for Space - เกมแต่งตัวให้นักบินอวกาศ

<http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/playandlearn/dress-me-for-space.html>

สคริปต์ Science Game for Fun Grade 5

Life & Environment

1. Living Things

Game Category : Quiz & Puzzle

Plant life cycle by CYMRU - ตอบคำถามเกี่ยวกับพืช

[http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/Phase2delivery/Wales/Science/Keystage2/Lifeproc
essesan/Lifecycles/Introduction/activity1pop.htm](http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/Phase2delivery/Wales/Science/Keystage2/Lifeproc essesan/Lifecycles/Introduction/activity1pop.htm)

Plant reproduction - ตอบคำถามเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก

http://www.ngfl-cymru.org.uk/vtc/plant_repro/eng/Introduction/activity2pop.htm

Plant quiz by CYMRU - ตอบคำถามเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก

http://www.ngfl-cymru.org.uk/vtc/plant_life_cycles/eng/Introduct/plenary.htm

Plant reproduction by CYMRU - จับคู่ชื่อส่วนประกอบต่างๆของดอกไม้กับภาพ

[http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/factors_plant_growth/eng/Introduction/Interactive
WhiteboardActivity.htm](http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/factors_plant_growth/eng/Introduction/Interactive WhiteboardActivity.htm)

Life cycle of plants by CYMRU – ตอบคำถามเกี่ยวกับพืช

http://www.ngfl-cymru.org.uk/vtc/plant_life_cycles/eng/Introduct/mains.htm

Life Cycles – จับคู่ชื่อส่วนประกอบต่างๆของดอกไม้กับภาพ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/life_cycles.shtml

Label a buttercup – จับคู่ชื่อและส่วนประกอบของดอกบัตเตอร์คัพ

<http://www.innovationslearning.co.uk/subjects/science/activities/plant/flower1.htm>

Sorting game by mape3 beans and pulses - ตอบคำถามเกี่ยวกับถั่วแต่ละชนิด

http://www.mape.org.uk/activities/sorting_games/Beans/resources/start.htm

Petal Pusher – จัดกลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ ใบเลี้ยงเดี่ยวโดยใช้กลีบดอก

<http://www.sciencemonster.com/life-science/petalpusher.html>

Animal Park - เกมจับคู่ลูกกับแม่สัตว์ชนิดต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/5_7entry/9.shtml

Wild Animals - เกมจับคู่ภาพสัตว์ป่า

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_wild_animals.html

Who has a spine? – จัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง

<http://www.bonesandharry.co.uk/main/main.html>

Life cycle frog by CYMRU - เรียงลำดับวงจรชีวิตของกบและมนุษย์

<http://www.ngflcymru.org.uk/vtc/Phase2delivery/Wales/Science/Keystage2/Lifeprocesses/Lifecycles/Introduction/activity2pop.htm>

Sorting games by sciencenetlinks – จัดกลุ่มประเภทของสัตว์

<http://www.sciencenetlinks.com/interactives/class.html>

Using keys - จัดกลุ่มประเภทของสัตว์โดยใช้คีย์จำแนก

<http://www.teachingandlearningresources.co.uk/key.shtml>

Sorting game by mape1 - ตอบคำถามเกี่ยวกับสัตว์

http://www.mape.org.uk/activities/sorting_games/Animals/resources/framesp.htm

Sorting animals by mape - ตอบคำถามเกี่ยวกับสัตว์

http://www.mape.org.uk/activities/sorting_games/Animals/resources/start.htm

What insect - จัดกลุ่มสัตว์ที่เป็นแมลงและไม่ใช่แมลง

<http://www.ngfl-cymru.org.uk/vtc/minbeasts/eng/Introduction/Plenary.htm>

Fun Science - เกมเรียงลำดับวงจรชีวิตของสัตว์ชนิดต่างๆ

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_fun_science.html

What's My Class? – จัดกลุ่มชนิดของสัตว์

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_whats_my_class.html

Variation - จัดกลุ่มประเภทของพืชและสัตว์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/variation.shtml

Math Harry's Bone - จับคู่ชื่อกับภาพของโครงสร้างกระดูกในร่างกาย

<http://www.bonesandharry.co.uk/main/main.html>

Game Category : Arcade

The Royal Institution of Great Britain - เกมเรียงโครงกระดูกของสัตว์

<http://www.rigb.org/contentControl?action=displayContent&id=00000001873>

Foss Human body - เกมเรียงโครงกระดูกมนุษย์

<http://sv.berkeley.edu/showcase/pages/bones.html>

The skeleton - เกมเรียงโครงกระดูกของมนุษย์

<http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/bodyandmedicine/skeleton.asp>

2. Environment

Game Category : Adventure

Snippy's Adventure – ผจญภัยในระบบนิเวศชายฝั่งของรัฐโอริกอน

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/snippy-oregon/>

Game Category : Quiz & Puzzle

Recycle Roundup - จัดกลุ่มประเภทของขยะ Reduce Reuse Recycle

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/recycle-roundup/>

Game Category : Simulations

Habitats - หาสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าไม้และสร้างห่วงโซ่อาหาร

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/habitats_fs.shtml

Material & Substances**1. Material****Game Category : Adventure**

Struck on tracks - ผจญภัยเกี่ยวกับพื้นผิวของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/7.shtml

Looping the loop – ผจญภัยเกี่ยวกับสารและสมบัติของสาร

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/8.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Grouping and Changing Materials - จัดกลุ่มชนิดของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/grouping_materials.shtml

Game Category : Simulations

Characteristics of Materials – ทดลองสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/characteristics_materials.shtml

Keeping Warm – ทดลองเกี่ยวกับฉนวนความร้อน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/keeping_warm.shtml

Sorting and using materials – ทดลองเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sorting_using_mate_fs.shtml

Heat – ทดสอบสมบัติของวัสดุและนำมาสร้างที่ปัก

<http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/heat/play.shtml>

Material Properties - ทดสอบสมบัติของวัสดุและนำมาสร้างยานอวกาศ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/material_properties/play.shtml

2. Substances

Game Category : Adventure

Up and down – ผจญภัยเกี่ยวกับสารอาหาร

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/9.shtml

Changing States – ผจญภัยในทวีปอาร์กติกเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/changing_states/play.shtml

Game Category : Simulations

Hotter or Colder? – ทดลองเกี่ยวกับความร้อนและความเย็น

<http://www.bbc.co.uk/schools/podsmmission/solidsandliquids/annie02.shtml>

Forces & Energy

1. Force & Motion

Game Category : Simulations

Magnets and Springs – ทดลองเกี่ยวกับแม่เหล็กและสปริง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/magnets_springs.shtml

Friction – ทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทาน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction.shtml

Forces in Action – ทดลองเกี่ยวกับพื้นเอียง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/forces_action.shtml

Friction – ทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทาน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction_fs.shtml

Forces in action – ทดลองเกี่ยวกับพื้นเอียง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/forces_action_fs.shtml

All about forces – ทดลองและตอบคำถามเกี่ยวกับแรง

[http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/concepts/allaboutf
orces.htm](http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/concepts/allaboutforces.htm)

Friction - ทดลองและตอบคำถามเกี่ยวกับแรงเสียดทาน

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/concepts/friction.htm>

Gravity, Stretching & compression – ทดลองเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงและสปริง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/concepts/gravity.htm>

Balanced and Unbalanced forces – ทดลองและตอบคำถามเกี่ยวกับแรง

[http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/concepts/balanced
andun.htm](http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/concepts/balancedandun.htm)

Bloons - ทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

<http://www.spikesgamezone.com/0-bloons/index.html>

Game Category : Quiz & Puzzle

Test yourself1 – ตอบคำถามเกี่ยวกับแรงเสียดทาน

[http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/tests/questions/fric
tion.htm](http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/tests/questions/friction.htm)

Test yourself2 - ตอบคำถามเกี่ยวกับแรง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/tests/questions/allaboutforces.htm>

Test yourself3 - ตอบคำถามเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงและการยืดหดของสปริง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/tests/questions/gravity.htm>

Test yourself4 - ตอบคำถามเกี่ยวกับสมดุลของแรง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot/flash/tests/questions/balancedandun.htm>

2. Energy

Game Category : Adventure

Ocean Odyssey – ฝึกปฏิบัติและตอบคำถามเรื่องเสียง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey.htm>

Game Category : Simulations

Sound and Hearing - ทดลองแหล่งกำเนิดเสียงประเภทต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sound_hearing.shtml

Changing Sounds - ทดลองเรื่องเสียง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/changing_sounds.shtml

Changing sound – ทดลองเรื่องการเกิดเสียง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/changing_sounds_fs.shtml

Interactive sound ruler – ทดลองเรื่องความดังของเสียง

<http://www.nidcd.nih.gov/health/education/decibel/decibel.asp>

Pitch – ทดลองเรื่องความถี่ของเสียง

<http://science.education.nih.gov/supplements/nih3/hearing/activities/lesson3.htm>

Sources of sound – ทดลองเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดเสียง

[http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/concepts/sourcesof
sound.htm](http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/concepts/sourcesofsound.htm)

Loudness - ทดลองเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดเสียง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/concepts/loudness.htm>

Pitch – ทดลองเรื่องความถี่เสียง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/concepts/pitch.htm>

Park world Plot – ทดลองเรื่องแรง

<http://www.engineeringinteract.org/resources/parkworldplot.htm>

Game Category : Quiz & Puzzle

Test yourself1 - ตอบคำถามเรื่องแหล่งกำเนิดเสียงและการเดินทางของเสียง

[http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/tests/questions/sou
rcesofsound.htm](http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/tests/questions/sourcesofsound.htm)

Test yourself2 - ตอบคำถามเกี่ยวกับการเดินทางของเสียง

[http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/tests/questions/lou
dness.htm](http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/tests/questions/loudness.htm)

Test yourself3 - ตอบคำถามเกี่ยวกับความถี่ของเสียง

[http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/tests/questions/pitc
h.htm](http://www.engineeringinteract.org/resources/oceanodyssey/flash/tests/questions/pitch.htm)

Identify the sounds game - จับคู่เสียงกับภาพแหล่งกำเนิดเสียง

<http://www.scholastic.com/magicschoolbus/games/sound/index.htm>

Geology & Climate

1. Rock & Soil

Game Category : Quiz & Puzzle

What's Your Soil IQ? - ตอบคำถามเกี่ยวกับดิน

<http://www.biodiversity911.org/swf/soil.html>

2. Climate

Game Category : Adventure

Wild Weather Adventure! – ผจญภัยเกี่ยวกับสภาพอากาศทั่วโลก

<http://spaceplace.nasa.gov/wild-weather-adventure/en/#/review/wild-weather-adventure/game.html>

Game Category : Quiz & Puzzle

Tropical Twitter - หาคำศัพท์เกี่ยวกับพายุชนิดต่างๆ

<http://kids.earth.nasa.gov/archive/hurricane/wordsearch.html>

Cloud Matching Game - เกมจับคู่ภาพเมฆกับชนิดของเมฆ

<http://spaceplace.nasa.gov/external/http://eo.ucar.edu/webweather/>

Cloud – จัดกลุ่มชนิดของเมฆ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/cloud.shtml>

Cloud Concentration - เกมจับคู่ภาพเมฆที่เหมือนกัน

<http://spaceplace.nasa.gov/external/http://eo.ucar.edu/webweather/>

Find all the word relating to air - เกมหาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพอากาศ

<http://spaceplace.nasa.gov/ecosphere/en/#/review/ecosphere/preloader.swf?path=/review/ecosphere/wf&wordpath=/review/ecosphere/air>

It's Breeze - หาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพอากาศ ความดันอากาศ

http://kids.earth.nasa.gov/archive/air_pressure/wordsearch.html

Tropical Rainfall Measuring Mission - หาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพอากาศ

<http://kids.earth.nasa.gov/trmm/wordsearch.html>

Game Category : Simulations

Wind Direction - การทดลองเกี่ยวกับทิศทางลม

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/winddir.shtml>

Wind Force - การทดลองเกี่ยวกับความแรงของลม

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/windforce.shtml>

Precipitation - ทดลองเกี่ยวกับการเกิดฝน ลูกเห็บ และหิมะ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/precipitation.shtml>

Temperature – ทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/temp.shtml>

Visibility – ทดลองเกี่ยวกับการมองเห็นในสภาพอากาศต่างกัน

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/visibility.shtml>

Space

1. Astronomy

Game Category : Quiz & Puzzle

Space Pennant Puzzle - เกมต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

Stargazers - จับคู่ภาพดวงดาวกับจักรราศีต่างๆ

<http://www.harcourtschool.com/activity/stars/index.html>

The Space Hopper Game – จับคู่ชื่อจักรราศีกับภาพแผนที่ดวงดาว

<http://www.funbrain.com/constellation/index.html>

2. Space Technology

Game Category : Adventure

Lunar Lander - พจญภัยกับแรงโน้มถ่วงกับการจอดของยานอวกาศ

<http://www.sciencemonster.com/astronomy/lunarlander/index.html>

สคริปต์ Science Game for Fun Grade 6

Life & Environment

1. Living Things

Game Category : Quiz & Puzzle

The great habitat Game - จับคู่สัตว์แต่ละชนิดกับแหล่งที่อยู่

<http://www.scholastic.com/magicschoolbus/games/habitat/index.htm>

Polar Pairs - จับคู่ภาพสัตว์ที่มีแหล่งที่อยู่บริเวณขั้วโลก

<http://www.mnh.si.edu/arctic/game/>

Find all the word relating to life – หาคำศัพท์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ

<http://spaceplace.nasa.gov/review/ecosphere/preloader.swf?path=/review/ecosphere/wf&wordpath=/review/ecosphere/life>

Where do I Live? – จับคู่แหล่งที่อยู่กับสัตว์แต่ละชนิด

<http://www.bbc.co.uk/education/dynamo/lab/wheredo/index.shtml>

Fun with Food Web – จับคู่สิ่งมีชีวิตกับตำแหน่งของห่วงโซ่อาหาร

http://www.harcourtschool.com/activity/food/food_menu.html

Animal Homes – จับคู่ชนิดของสัตว์กับแหล่งที่อยู่

http://funschool.kaboose.com/preschool/amazinganimals/games/game_animal_homes.html?g=ank_ds2

Bird Watcher - จับคู่ภาพนกกับแหล่งที่อยู่

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/birds-of-a-feather/games/game_bird_watcher.html

Plants and Animals in the Local Environment - จับคู่สิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/plants_animals_env.shtml

Variation - เกมจัดกลุ่มพืชและสัตว์

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/variation.shtml

Health Hunt – จับคู่ภาพที่เกี่ยวข้องกับร่างกายมนุษย์

<http://kidshealth.org/healthhunt/healthhunt.htm>

Human Body Quiz - ตอบคำถามเกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์

<http://www.scholastic.com/magicschoolbus/games/quizzes/body/index.htm>

Digestive System Matching Game 1 – จับคู่อวัยวะเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร

<http://www.quia.com/mc/1409.html>

Human Body Quiz Game - ตอบคำถามเกี่ยวกับร่างกายมนุษย์

<http://www.prongo.com/human/game.html>

Digestive system – ตอบคำถามเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของมนุษย์

<http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/bodyandmedicine/digestive.asp>

Type of illness – ตอบคำถามเกี่ยวกับอาการของผู้ป่วยที่เป็นโรคต่างๆ

<http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/bodyandmedicine/typesofillness.asp>

Treating illness – ตอบคำถามเกี่ยวกับการรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคต่างๆ

<http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/bodyandmedicine/treatingillness.asp>

How the body work - ตอบคำถามเกี่ยวกับเกี่ยวกับอวัยวะต่างๆของร่างกาย

http://kidshealth.org/kid/htbw/htbw_main_page.html

Game Category : Simulations

Health and Growth – ทดลองหาปัจจัยที่ทำให้สุขภาพแข็งแรง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/health_growth.shtml

Keeping Healthy - ทดลองการทำงานของหัวใจเมื่อทำกิจกรรมต่างๆ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/keeping_healthy.shtml

Game Category : Arcade

Put Annie Back Together Again - เกมจัดเรียงโครงกระดูก

<http://www.bbc.co.uk/schools/podsmmission/bones/annie02.shtml>

2. Environment

Game Category : Adventure

Snippy's Adventure - ผจญภัยกับระบบนิเวศชายฝั่ง

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/snippy-oregon/>

Rain Forest Rescue – เกมอนุรักษ์ป่าไม้

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/rainforest-rescue/>

Game Category : Quiz & Puzzle

School (Recycle) - ภารกิจแยกขยะในถังขยะ

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sysm/eco/eco_friendly.shtml?page=mission3

Find all the word relating to land - หาคำศัพท์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

<http://spaceplace.nasa.gov/review/ecosphere/preloader.swf?path=/review/ecosphere/wf&wordpath=/review/ecosphere/land>

The Beach (Tidy) – แยกขยะบนชายหาด

http://www.bbc.co.uk/scotland/education/sysm/eco/eco_friendly.shtml?page=mission4

Clean Up the Park – เกมจัดกลุ่มขยะ

<http://www.funbrain.com/cgi-bin/shtml.cgi?A1=../recycle/index.html>

Recycle Roundup – จัดกลุ่มขยะ Reduce Reuse Recycle

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/recycle-roundup/>

Food chain quiz - ตอบคำถามเกี่ยวกับห่วงโซ่อาหาร

<http://www.zephyrus.co.uk/foodpuzzlechain.html>

Pond habitat - ตอบคำถามสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

<http://www.naturegrid.org.uk/pondexplorer/pond-cross.html>

Biome Challenge - ตอบคำถามเกี่ยวกับชีวนิเวศ

http://www.quia.com/rr/2578.html?AP_rand=427620466

Beat the Heat – จับคู่คำศัพท์เกี่ยวกับโลกร้อน

<http://spaceplace.nasa.gov/beat-the-heat/en/#/review/beat-the-heat/preloader.swf?path=/review/beat-the-heat/bth>

Game Category : Simulations

Habitats – ค้นหาสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าไม้และสร้างห่วงโซ่อาหาร

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/habitats_fs.shtml

Habitats – ค้นหาสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและสร้างห่วงโซ่อาหาร

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/habitats.shtml

Interdependence and Adaption - ค้นหาสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและสร้างสายใยอาหาร

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/interdependence.shtml

Food chain simulation – สร้างโมเดลระบบนิเวศ

<http://puzzling.caret.cam.ac.uk/game.php?game=foodchain>

Build a habitat - สร้างโมเดลระบบนิเวศ

<http://switchzoo.com/games/habitatgame.htm>

Game Category : Arcade

Have a greenhouse gas attack - ฟินบอลก๊าซเรือนกระจก

<http://spaceplace.nasa.gov/greenhouse-gas-attack/en/#/review/greenhouse-gas-attack/game.swf>

Ozone Trap and Zap - เกมเกี่ยวกับโอโซน

<http://spaceplace.nasa.gov/ozone/en/#/review/ozone/game.swf>

Creek Cleanup – เกมเก็บขยะ

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/creek-cleanup/>

Pouncer's GadGet – เกมลดปริมาณขยะ

<http://kids.nationalgeographic.com/kids/games/actiongames/pouncers-gadget/>

Material & Substances

1. Material

Game Category : Simulations

Search For Spinoffs – ดำรวจวัสดุและสร้างเป็นอุปกรณ์สำรวจอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/games/levelfour/KC_Spinoffs_Hidden_Pictures.html

2. Substances

Game Category : Adventure

Looping the loop – ผจญภัยเกี่ยวกับสารและสมบัติของสาร

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/8.shtml

Up and down – ผจญภัยเกี่ยวกับสารอาหาร

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/7_9entry/9.shtml

Changing States – ผจญภัยในทวีปอาร์กติกเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/changing_states/play.shtml

Changes in Materials – ผจญภัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงแบบผันกลับได้และผันกลับไม่ได้

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/changes_materials/play.shtml

Mission Nutrition - ตอบคำถามเกี่ยวกับอาหารและสารอาหาร

http://kidshealth.org/kid/closet/games/game_nutrition.html#cat122

Game Category : Quiz & Puzzle

Food Pyramid game – ตอบคำถามเกี่ยวกับอาหารหลัก 5 หมู่

<http://www.dairycouncilofca.org/Tools/MyPyramid/>

Element Lab - จับคู่สัญลักษณ์ของธาตุและชื่อธาตุ

http://funschool.kaboose.com/formula-fusion/games/game_element_lab.html

Space Lunch Game – จับคู่ภาพอาหารของนักบินอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/clubhouse/Space_Lunch.html

Solid, liquid and gas – จัดกลุ่มสถานะของสารเคมีในชีวิตประจำวัน

http://www.catie.org.uk/testing_time_index.html

Solids Liquids and Gases - จับคู่สิ่งของกับสถานะของสาร

http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/solids_liquids_gases/play.shtml

Multiple choice - เกมตอบคำถามเกี่ยวกับสารอาหาร

<http://www.britishcouncil.org/kids-games-multiple-choice-healthy-eating.htm>

Game Category : Simulations

Keeping Warm – ทดลองฉนวนความร้อน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/keeping_warm.shtml

Reversible and Irreversible Changes - ทดลองการเปลี่ยนแปลงของสารที่ผันกลับได้
และผันกลับไม่ได้

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/rev_irrev_changes.shtml

Solids and liquids – ทดลองการเปลี่ยนสถานะของสาร

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/solid_liquids_fs.shtml

Changing states – ทดลองการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/changing_state_fs.shtml

Gases around us – ทดลองการเคลื่อนที่ของก๊าซ

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/gases_fs.shtml

Changing matter - ทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของของเหลว

http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_fftp/client_fftp/ks3/science/changing_matter/index.htm

Good and bad drugs - ตอบคำถามเกี่ยวกับชนิดของยาและสิ่งเสพติด

<http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/bodyandmedicine/goodandbaddrugs.asp>

Forces & Energy

1. Force & Motion

Game Category : Simulations

Magnets and Springs – ทดลองเกี่ยวกับแม่เหล็กและสปริง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/magnets_springs.shtml

Friction – ทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทาน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction.shtml

Forces in Action – ทดลองเกี่ยวกับพื้นเอียง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/forces_action.shtml

Friction – ทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทาน

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction_fs.shtml

2. Energy

Game Category : Adventure

Spacecraft checks – ทดลองแก้ไขวงจรไฟฟ้า

http://www.bbc.co.uk/schools/digger/9_11entry/8.shtml

Game Category : Quiz & Puzzle

Electricity and circuit – จัดกลุ่มแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและทดลองต่อวงจรไฟฟ้า

<http://www.learningcircuits.co.uk/>

Electricity - ตอบคำถามเกี่ยวกับไฟฟ้า

<http://www.woodlands-junior.kent.sch.uk/revision/Science/elec.html>

Electric Circuits - ตอบคำถามเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า

<http://www.andythelwell.com/blobz/guide.html>

Game Category : Simulations

Circuit Builder – ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าและทดสอบวงจรไฟฟ้า

<http://www.bbc.co.uk/schools/podsmision/electricity/annie02.shtml>

Using Electricity – ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/6_7/electricity.shtml

Magnets and Springs - ทดลองคุณสมบัติของแม่เหล็กและสปริง

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/magnets_springs.shtml

Circuits and Conductors – ทดลองวัตถุตัวนำไฟฟ้า

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/circuits_conductors.shtml

Changing Circuits - ทดลองต่อวงจรไฟฟ้า

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/changing_circuits.shtml

Circuits and conductors – ทดลองฉนวน ตัวนำการ และการต่อวงจรไฟฟ้า

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/circuits_conductors_fs.shtml

Changing Circuits – ทดลองต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/changing_circuits_fs.shtml

Energy and Electricity Vocabulary - จับคู่หาคำศัพท์ที่เกี่ยวกับพลังงานและไฟฟ้า
<http://www.quia.com/jg/77679.html>

Circuit world - ทดลองต่อวงจรไฟฟ้า
http://www.cleo.net.uk/consultants_resources/science/circuitWorld/index.html

Electricity Game - ทดลองเรื่องไฟฟ้า
<http://www.engineeringinteract.org/resources/siliconspies.htm>

Electro-Bot - ทดลองต่อวงจรไฟฟ้า
<http://www.hyperstaffs.info/science/work/physics/bailey/electro.html>

Electric Circuits by hyperstaffs - ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ
<http://www.hyperstaffs.info/science/work/physics/child/main.html>

Silicon Spies - ทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
<http://www.engineeringinteract.org/resources/siliconspies.htm>

Geology & Climate

1. Rock & Soil

Game Category : Quiz & Puzzle

Layers of the Earth - ตอบคำถามเกี่ยวกับการเกิดโลกและชั้นของโลก
<http://www.sciencemonster.com/earth-science/layers-of-the-earth-quiz.html>

Game Category : Simulations

Rocks and Soils - ทดลองคุณสมบัติของหิน
http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/7_8/rocks_soils.shtml

Rocks and Soils – ทดสอบสมบัติของหินและสร้างบ้าน
http://www.bbc.co.uk/schools/ks2bitesize/science/materials/rocks_soils/play.shtml

2. Climate

Game Category : Adventure

Wild Weather Adventure! – ผจญภัยเกี่ยวกับสภาพอากาศทั่วโลก

<http://spaceplace.nasa.gov/wild-weather-adventure/en/#/review/wild-weather-adventure/game.html>

Game Category : Simulations

Wind Direction - การทดลองเกี่ยวกับทิศทางลม

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/winddir.shtml>

Wind Force - การทดลองเกี่ยวกับความแรงของลม

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/windforce.shtml>

Precipitation - ทดลองเกี่ยวกับการเกิดฝน ลูกเห็บ และหิมะ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/precipitation.shtml>

Temperature – ทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/temp.shtml>

Visibility – ทดลองเกี่ยวกับการมองเห็นในสภาพอากาศต่างกัน

<http://www.bbc.co.uk/schools/whatisweather/aboutweather/visibility.shtml>

Space

1. Astronomy

Game Category : Quiz & Puzzle

Put It Together - ต่อภาพเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forkids/kidsclub/flash/clubhouse/Put_It_Together.html

Space Pennant Puzzle - ต่อภาพจิ๊กซอว์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/home/F_Space_Pennant_Puzzle.html

2. Space Technology

Game Category : Adventure

Lunar Lander – ทดลองเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลกกับการลงจอดของยานอวกาศ

<http://www.sciencemonster.com/astronomy/lunarlander/index.html>

Game Category : Simulations

NASA Kids' Club: Rocket Builder – เกมสร้างจรวดสำรวจอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/kidsclub/flash/games/leveltwo/KC_Rocket_Builder.html

Build Your Own Space Mission - ทดลองสร้างยานสำรวจอวกาศ

<http://www.jpl.nasa.gov/education/BuildMissionGame.cfm>

Dress Me for Space

เกมแต่งตัวให้นักบินอวกาศ นักเรียนได้เรียนรู้ส่วนประกอบของเครื่องแต่งกายนักบินอวกาศ

<http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/playandlearn/dress-me-for-space.html>

Game Category : Logic

NASA Kids' Club: It's Not the Same - เกมจับผิดภาพนักบินอวกาศ

http://www.nasa.gov/audience/forstudents/kidsclub/flash/games/levelone/KC_Not_Same.html

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล

นางสาวกมลวรรณ มิตรกระจ่าง

วัน เดือน ปี เกิด

วันที่ 12 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2523

สถานที่เกิด

จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พลศึกษา)

มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พลศึกษา)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่งปัจจุบัน

ครู รับเงินเดือนอันดับ คศ.1

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์วิทยา

สำนักงานเขตคลองสามวา

กรุงเทพมหานคร