

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม
วิชา ชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

A Study on the Development of Mathayomsuksa 5 School Students'
Analytical Skills through the Use of Game-Integrated Instruction in a
Biology Subject

พิมพ์พรภัช เตชาธนะเกียรติ¹

อัญชลี ทองแถม²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนประกอบเกม 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาญจนบุรี 1(บ้านเก่าวิทยา) จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่เรียนวิชาชีววิทยา จำนวน 1 ห้อง จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ชีววิทยา จำนวน 6 แผน 2) บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก จำนวน 6 เรื่อง 3) แบบทดสอบท้ายบทเรียน 4) แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล โดยใช้สถิติได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม มีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 68.18 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.81

¹ นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
บัณฑิตย

² ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีคะแนนผ่านเกณฑ์ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27

3) ประสิทธิภาพของบทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา E1/E2 ได้ค่าเท่ากับ 74.62/78.41

4) ความพึงพอใจต่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกม ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.78 S.D = 0.44)

คำสำคัญ: การคิดวิเคราะห์, บทเรียนประกอบเกม, วิชาชีววิทยา

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม โดยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและนวัตกรรมต่าง ๆ ที่พัฒนาอย่างรวดเร็วล้วนมาจากการคิดค้นจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ดังนั้นการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทยจึงพยายามปรับคุณภาพการศึกษาของคนไทยไปสู่สภาพที่พึงประสงค์ของสังคมโลกซึ่งการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมายความว่า กระบวนการเรียนรู้ เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคล และสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้การฝึกการอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542, น.2) ประเทศต่าง ๆ ที่มีการพัฒนาไม่ว่าจะเป็นประเทศสิงคโปร์ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศที่พัฒนาแล้ว ล้วนเน้นพัฒนาบุคคล เนื่องจากบุคคลเป็นจุดเริ่มต้นของการคิด ประดิษฐ์ สร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ เช่นเดียวกับนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ.2555-2562) ที่กล่าวไว้ว่า บุคลากรถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศและการดำเนินงานทุกประเภท ในการพัฒนาบุคคลให้มีประสิทธิภาพนั้นการศึกษาจึงเป็นพื้นฐานสำคัญอย่างยิ่ง

การศึกษากับการพัฒนาในปัจจุบันของประเทศไทยก้าวสู่ศตวรรษที่ 21 เป็นศตวรรษแห่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การเรียนรู้ 3R x 7C ในด้านทักษะด้านเนื้อหาสาระวิชา (3R) การอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) การคำนวณ (Arithmetics) ทักษะทางด้าน 7C ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ

(Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร(Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) (จิราพล ปรากรณ์, 2556)

การที่จะสร้างบุคคลให้เป็นบุคคลที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21 สิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะต่างๆของผู้เรียน กล่าวคือ การจัดกระบวนการเรียนรู้ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะนำไปสู่การถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจและทำให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านต่างๆ ดังนั้นรูปแบบวิธีการเรียนรู้จึงมีความสำคัญยิ่ง จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวดที่ 4 มาตรา 23 ข้อ 2 ที่กล่าวว่า “ ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมบูรณ์ยั่งยืน” (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542, น.12) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนประกอบเกมเป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะดังกล่าว กรมวิชาการ (2541, น.8) ได้ทำการศึกษารูปแบบนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพระดับมัธยมศึกษาพบว่า ชุดการเรียนการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

Gagne' and Berliner (อ้างถึงใน วิชัย สายอินคา, 2541) กล่าวว่า แรงจูงใจเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะในการเรียน ดังนั้นหากต้องการให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนตลอดระยะเวลาการเรียน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย ครูต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนให้ไปอย่างสนุกสนาน สอดคล้องกับ คุณทธิ เพ็ชร ทวีพรเดช และคณะ(2552, น.161) กล่าวถึงวิธีสอนโดยใช้เกมว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้เกมเป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความสนุกสนาน น่าเรียน น่าสนใจ และเป็นการส่งเสริมให้เกิดความรู้ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นโดยมีการกำหนดเนื้อหาของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นเกมมาใช้ในการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปการเรียนรู้ อาจกล่าวได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนประกอบเกม อาจเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในและนอกห้องเรียนที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ เกิดการคิด และเกิดการคิดวิเคราะห์ ได้ นอกจากนั้นยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน ลดความกังวล ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ไปพร้อมกับเพื่อนๆในชั้นเรียนได้

การคิดวิเคราะห์ เป็นกระบวนการทางพุทธิปัญญา ของบุคคลที่จะพิจารณาข้อมูล ปัญหาหรือสถานการณ์ อย่างไตร่ตรอง รอบคอบ ผ่านกระบวนการแปลความหมาย การวิเคราะห์ และประเมิน โดยอาศัยความรู้ กระบวนการคิดและประสบการณ์ของตนเอง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและการ

ตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล ว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ (Ennis, 1985, pp.45-48) การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นจะต้องใช้ทักษะในการคิดเชิงวิเคราะห์ที่ผู้เรียนต้องตรวจสอบหาข้อมูลหลักฐานมาสนับสนุนแล้วจึงตัดสินใจประเมิน เพื่อสรุปความคิดเห็นได้อย่างสมเหตุสมผลในที่สุด (Kurland, 2003, pp.144-145)

จะเห็นได้จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ในปีพุทธศักราช 2552 มาตรฐานที่ได้คะแนนต่ำมากที่สุด คือ มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งได้คะแนนต่ำสุดกว่าทุกมาตรฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) การจัดการเรียนรู้ออกมาเพื่อพัฒนากระบวนการคิดตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงเป็นวิธีที่จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถคิดวิเคราะห์ได้ และนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้ ในการดำเนินชีวิตประจำวันของตน

ครูผู้สอนสามารถพัฒนาทักษะความคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ ดังที่ Jarolimek (อ้างถึงใน อารัม โพธิ์พัฒนา, 2550, น.16) ได้กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์สามารถสอนได้ เพราะเป็นเรื่อง ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางสมองตามทฤษฎีของ Bloom กล่าวคือ การสอนให้เกิดพุทธิพิสัยระดับต่ำ ได้แก่ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายขั้นตอนได้ การสอนให้เกิดพุทธิพิสัยระดับสูงคือ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล รวมทั้งมีความสามารถที่จะนำความคิดต่าง ๆ มารวมกันเพื่อเกิดมโนทัศน์ใหม่ๆ เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สามารถทำได้โดยการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนอย่างมีระบบ ซึ่งจะช่วยให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ซึ่งในขณะเดียวกันกระบวนการทางสมองมีการปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ มีการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของการคิดโดยฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์การคิดแบบย้อนทวน การคิดจำแบบ แยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์และการคิดจัดอันดับเป็นการปฏิบัติตามหลักการเป็นขั้นตอนคือ การกำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ กำหนดหลักการพิจารณาแยกแยะและสรุปหาคำตอบ

จากเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนประกอบเกม เพื่อส่งเสริมการคิด การคิดวิเคราะห์ วิชา ชีววิทยา แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โดยการจัดการเรียนรู้บทเรียนประกอบเกม โดยความเชื่อที่ว่า บทเรียนประกอบเกมเป็นการเรียนรู้ที่อาจสร้างความรู้มากกว่าการรับรู้เพียงอย่างเดียว ซึ่งสนับสนุนกระบวนการสร้างองค์ความรู้และส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ นักเรียนระดับนี้ถือเป็นช่วงของวัยรุ่น เป็นวัยที่มีลักษณะเฉพาะเป็นของตนเอง ผู้วิจัยจึง

จะต้องการที่จะพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในตัวผู้เรียนให้มีมากขึ้นและให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชา ชีววิทยา
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนประกอบเกม
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนประกอบเกม วิชา ชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกม

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชา ชีววิทยา มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนประกอบเกมหลังเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. บทเรียนประกอบเกมวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80/80
4. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกมอยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาญจนบุรี 1 (บ้านเก่าวิทยา) อำเภอ เมือง จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่เรียน วิชา ชีววิทยา จำนวน 1 ห้อง จำนวน 22 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรอิสระ

การจัดการเรียนรู้ วิชา ชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกม

ตัวแปรตาม

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชา ชีววิทยา
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม
3. ประสิทธิภาพของบทเรียนประกอบเกม วิชา ชีววิทยา
4. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนประกอบเกม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน
2. บทเรียนประกอบเกม วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เรื่อง
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก จำนวน 6 เรื่องเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่องละ 10 ข้อ
4. แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
5. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกม จำนวน 15 ข้อ

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัยทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้ วิชา ชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาญจนบุรี1(บ้านเก่าวิทยา) อำเภอ เมือง จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 22 คน มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียนและอธิบาย วิธีการเรียนด้วยบทเรียนประกอบเกม เรื่อง การคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชา ชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แก่กลุ่มเป้าหมาย ระยะเวลาที่ใช้ 1 คาบเรียน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

2. ผู้สอนดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก โดยใช้บทเรียนประกอบเกม จำนวน 6 เรื่อง ซึ่งการทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้เวลาในการทดลอง 14 ชั่วโมง ทั้งนี้ รวมเวลาชี้แจงการใช้บทเรียนและการทดสอบหลังเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง

3. แจกบทเรียนประกอบเกมให้นักเรียนทุกคน เพื่อทำการศึกษาเนื้อหา

4. เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน

โดยนักเรียนมีอิสระในการเลือก

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเกมในบทเรียนแต่ละเรื่องที่เรียน

6. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน แต่ละบทเรียน ที่เรียนจบไป

7. ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก โดยใช้เวลา 1 คาบเรียน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

8. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก โดยใช้บทเรียนประกอบเกม

9. นำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์ โดยใช้ร้อยละ(Percentage)

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์ โดยใช้ร้อยละ (Percentage)

3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนประกอบเกมวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตร E1/E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520, หน้า 135)

4. วิเคราะห์ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้บทเรียนประกอบเกมวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5. สรุปผล อภิปรายผล โดยใช้ตารางและการพรรณนา

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลคะแนนแบบทดสอบแต่ละชุดในการคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวนทั้งหมด 22 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 68.18 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.81

2. ผลคะแนนแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนโดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกที่ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวนทั้งหมด 22 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนประกอบเกมวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก มีค่า E1/E2 เท่ากับ 74.62/78.41

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนโดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาญจนบุรี 1 (บ้านเก่าวิทยา) พบว่ามีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนประกอบเกม ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.78 S.D = 0.44)

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาญจนบุรี 1 (บ้านเก่าวิทยา) สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวนทั้งหมด 22 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 68.18 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 คน คิดเป็น ร้อยละ 31.8

จากผลการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวนทั้งหมด 22 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 68.18 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.81 จะเห็นได้ว่านักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 คน เนื่องจากนักเรียนมีการอ่านและการรับรู้การเรียนรู้ค่อนข้างช้าและบางคนไม่สนใจในการเรียน ดังที่ เสี่ยม

โตร์ตัน (2546, น.28) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์จะไม่เป็นเพียง การรู้หรือการจำข้อมูลเพียงอย่างเดียว จะเป็นการแสวงหาข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้ ไม่เพียงแต่ การมีทักษะเท่านั้น แต่การคิดวิเคราะห์จะต้องเกี่ยวกับการใช้ทักษะอย่างต่อเนื่องและเกรียงคักดี เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น.15-16) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ การสังเกตข้อมูลมาก ๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้ และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขาด หายไป สามารถทำให้มีการตีความได้ สำหรับการเรียนรู้เรื่องเกม ทิศนา แคมมณี และคณะ (2544, น.81 - 85) การเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด เล่นเกมตามกติกา และผลของการเล่นมาใช้ในการสรุปการเรียนรู้เรื่อง ต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ ผู้เล่นเอง ทำให้ได้ประสบการณ์ตรง เป็นวิธีที่เปิด โอกาสให้มีส่วนร่วมสูงสุดคล้อยกับสุชาติ แสนพิช (2555) เกมที่มีลักษณะการเล่นเพื่อการเรียนรู้ “Play to learning” มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในขณะที่หรือหลังจากการเล่น เกม เรียนไปด้วยและก็สนุกไปด้วยพร้อมกัน ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย พัฒนา กระบวนการคิดของผู้เรียนไปโดยที่ผู้เรียนไม่รู้ตัว รวมทั้งส่งเสริมกระบวนการทำงานและอยู่ร่วมกัน

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนประกอบเกม พบว่านักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27

จากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนประกอบเกม พบว่านักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27 ซึ่งเป็น นักเรียนกลุ่มเดียวกันกับที่ไม่ผ่านการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีเพียงแค่ 1 คนเท่านั้น ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2533) กล่าวว่า การเล่นทำ ให้เด็กได้ฝึกความสามารถในการรับรู้และเสริมสร้างความคิดหลาย ๆ ด้าน เช่นการรับรู้ concept ใหม่ ๆ ความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนฝึกความจำ ทำให้เด็กได้มีโอกาสสร้างสมประสบการณ์ให้กับตนเอง เพื่อเรียนรู้และรับรู้สิ่งแวดล้อมและสิ่งซึ่งไม่มีใครสอนเขาได้ การเล่นเป็นวิธีการที่จะช่วยให้เด็ก สามารถปรับตัว และเปลี่ยนแปลงความคิด ช่วยให้เด็กได้มีโอกาสตอบสนองความต้องการของตนเอง นำเด็กไปสู่การค้นพบ ทำให้เด็กเกิดความรู้สึกอิสระ สนุกสนานเพลิดเพลินและพร้อมที่จะดำเนิน กิจกรรมซ้ำได้เมื่อเกิดความพอใจและสนใจ โดยไม่ต้องมีสิ่งอื่นมากระตุ้นไม่ว่าการให้รางวัลหรือการ ลงโทษ เด็กอาจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอยู่เสมอ ซึ่งเป็นการแสดงความก้าวหน้าในระดับสติปัญญา และความคิดของเด็กจะเห็นได้ว่าการเล่นมีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กเป็นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโคภิต รุ่งทอง(2549) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลักภาษาไทยและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับ

การสอนโดยใช้เกมกับการสอนแบบปกติ ผลวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอนก่อนการทดลองและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสิริวรรณ ไจกระเสนและคณะ(2550) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัดลำพูน ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนประกอบเกม E1/E2 ได้ค่าเท่ากับ 74.62/78.41 จะเห็นได้ว่าคะแนนของแบบทดสอบท้ายบทเรียนประกอบเกมทั้ง 6 ชุดนี้มีค่าเท่ากับ 74.62 และคะแนนแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าเท่ากับ 78.41 ซึ่งคะแนนทั้ง 2 ค่า ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์นี้เป็นข้อสอบที่คัดเลือกมา แบบทดสอบท้ายบทเรียนทั้ง 6 ชุด และอีกประการหนึ่งกิจกรรมทั้ง 6 ชุดนี้ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน มีค่า IOC = 0.66-1.00 ตามเกณฑ์มาตรฐาน

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกม พบว่ามีความพึงพอใจต่อบทเรียนประกอบเกม ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.78 S.D = 0.44) และในแต่ละด้านมีคะแนนเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ด้านผู้สอน (Mean = 4.81 S.D = 0.41) ด้านประโยชน์ (Mean = 4.78 S.D = 0.45) และด้านสื่อการสอน (Mean = 4.73 S.D = 0.47)

จากผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา โดยใช้บทเรียนประกอบเกม พบว่ามีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนประกอบเกม ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.78 S.D = 0.44) และในแต่ละด้านมีคะแนนเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ด้านผู้สอน (Mean = 4.81 S.D = 0.41) ด้านประโยชน์ (Mean = 4.78 S.D = 0.45) และด้านสื่อการสอน (Mean = 4.73 S.D = 0.47) ซึ่งสอดคล้องกับสิริวรรณ ไจกระเสนและคณะ(2550) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัดลำพูน ผลวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุดและวชิพร สุขสมบูรณ์(2550) การสร้างชุดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษโดยใช้เกมทางภาษา เรื่อง Local products in my sub-district สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนด่านแม่คำมันพิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

ข้อค้นพบ

ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า

1. บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกนี้ สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้เกิดแก่ผู้เรียน เช่น การคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบของเรื่องราวเนื้อหาที่ได้จากบทเรียน คิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ ซึ่งเกิดจากการนำความรู้ที่ได้จากบทเรียนนำมาเชื่อมโยงกับเกมกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาในแต่ละบทเรียนแต่ละชุดได้เป็นอย่างดี

2. บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความสนุกสนาน ไม่รู้สึกเบื่อ ซึ่งตามปกติ วิชาชีววิทยา มีเนื้อหาค่อนข้างมาก มีคำศัพท์เฉพาะที่จำได้ยาก เมื่อนักเรียนเรียนโดยใช้เกม ทำให้จำคำศัพท์เฉพาะได้มากขึ้นและจากแบบทดสอบที่ให้นักเรียนได้คะแนนดีขึ้น นอกจากนี้ยังฝึกการทำงานเป็นทีม การมีส่วนร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงาน

3. เมื่อทำกิจกรรมจนครบแต่ละบทเรียนแล้ว การให้รางวัลกับนักเรียน เป็นการกระตุ้นความสนใจและทำให้มีสมาธิในการเรียนในแต่ละบทเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้นการเสริมแรงของครูจึงควรเป็นการเสริมแรงทางบวก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. การพัฒนาบทเรียนประกอบเกม ผู้สอนจะต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียน สรุปลงเนื้อหาให้เข้าใจง่ายและนำเนื้อหาที่เลือกมาใช้สร้างเกมที่สอดคล้องและเหมาะสม

2. การใช้บทเรียนประกอบเกม ผู้สอนจะต้องคอยดูแลระหว่างการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนบางกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในบทเรียนและเกม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

3. ในการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนประกอบเกม ผู้สอนจะต้องควบคุมเวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละช่วงให้เหมาะสม เนื่องจากบทเรียนแต่ละชุดมีเนื้อหาความยากง่ายไม่เท่ากัน ดังนั้นในการทำกิจกรรมบางบทเรียนจะต้องมีการยืดหยุ่นเวลาออกไปบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนบางคนและบางกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้สมบูรณ์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนกับการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ เช่น การใช้ปัญหาเป็นฐานกับบทเรียนประกอบเกม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมวิชาการ. (2541). รายงานการวิจัยการจัดการศึกษา ระดับประถมศึกษา มัธยม และ
อาชีวศึกษาของไทยในทศวรรษหน้าที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม.

กรุงเทพมหานคร : กองวิจัยการศึกษากกรมวิชาการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. เอกสารชุด
แนวทางปฏิรูปการศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา. กรุงเทพฯ : การศาสนา.

กฤษตรี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ. (2552). สุดยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่การจัดการเรียนรู้
ของครูยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ
พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.

จิราพล ปรากรณ์. (2556). ทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21. สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2559,
จาก <http://www.vcharkarn.com/varticle/60454>.

ทีศนา แชมมณีและ คณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพ
วิชาการ.

พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์. (2533). เกมการสอนภาษา. วารสาร สสวท, 18 (69).

วชิพร สุขสมบุญ. (2550). การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนภาษาอังกฤษโดยใช้เกมทางภาษา
เรื่อง Local products in my sub-district สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนด่านแม่คำมันพิทยาคม (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตร
และการสอน). อุดรดิตต์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.

วิชัย สายคำอิน. (2541). การใช้เกมที่มีผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำความหมาย
คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

โศภิต รุ่งทอง. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักภาษาไทยและเจตคติต่อ
การเรียนรู้วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกม
กับการสอนแบบปกติ (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา).
กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2555). นโยบาย และแผนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1(พ.ศ. 2555 – 2564). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ นวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). *ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ. 2552-2561)*. กรุงเทพฯ : พรินทวาทกราฟฟิค.

สิริวรรณ ใจกระเสนและคณะ. (2550). การพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกม วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัด ลำพูน. สุโขทัย : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

สุชาติ แสนพิช. (2555). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2559, จาก <http://www.innovation.kpru.ac.th>.

เสียม ตรีรัตน์. (2546). “การสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์”, วารสารศึกษา,1 (1), น.26-37.

อาร์ม โพธิ์พัฒน์. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเขียนแผนผัง มโนมติ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ.

ภาษาต่างประเทศ

Ennis, Robert H. (1985, October). A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills. *Journal of Education Leadership*. pp.45-48.

Kurland, D. (2003). *What is Critical Thinking*. [online]. From: http://www.criticalreading.com/critical_thinking.htm