



การพัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูเพื่อการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการ ให้กับนักเรียนในศตวรรษที่ 21

Development of the Electronic Books for Teachers to Manage Integrative Thinking Instruction for 21st Century Students

วิภารัตน์ แสงจันทร์*

Wiparat Sangjun

Received : September 25, 2019

Revised : November 28, 2019

Accepted : December 8, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจความคิดเห็นของครูด้านทักษะการคิดที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 2) พัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูเพื่อการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการ 3) ศึกษาผลการพัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านความรู้และการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู ความคิดเห็นของครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการประเมินการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) ครูผู้สอน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ และภาษาไทย จำนวน 24 คน ได้มาจากการเลือกโรงเรียนแบบเจาะจง แล้วสุ่มกลุ่มตัวอย่างครูอย่างง่ายในโรงเรียนมากกลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 6 คน และ 2) นักเรียนจำนวน 8 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มห้องเรียนจากชั้นเรียนของครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 2 ห้องเรียน เป็นจำนวนทั้งหมด 275 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบสอบถามความคิดเห็น 2) ชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) แบบตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) 4) แบบประเมินความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการ และ 5) แบบประเมินความสามารถในการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการ 6) แบบประเมินการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน 7) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าความสอดคล้อง (IOC) ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test for Dependent Sample และ Z-test ผลการวิจัย 1) ชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ จำนวน 3 เล่ม คือ ทักษะการคิดพื้นฐานสู่การเป็นนักคิดเชิงบูรณาการ การพัฒนาทักษะการคิดเชิงบูรณาการ และการประเมินผลการคิดเชิงบูรณาการ 2) ความรู้ของครูทางการสอนคิดเชิงบูรณาการหลังการเรียนรู้จากชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ครูผ่านเกณฑ์การประเมินด้านความรู้และการออกแบบ

*อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

Lecturer in the program curriculum and teaching Faculty of Education Kasetsart University, Bang Khen

แผนการสอนคิดเชิงบูรณาการไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 24 คน (100%) ครูมีความคิดเห็นต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=3.58$, S.D.=0.34) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.70$, S.D.=0.45) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการคิดเชิงบูรณาการสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดเชิงบูรณาการ ร้อยละ 70 จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 76.23

คำสำคัญ : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ / การคิดเชิงบูรณาการ / นักเรียนในศตวรรษที่ 21

ABSTRACT

This research and development aimed to 1) explore teachers' opinions towards thinking skills required for managing integrative thinking instruction for 21st century students; 2) develop the electronic books for teachers to manage integrative thinking instruction; and 3) investigate the effectiveness of the developed electronic books in terms of knowledge and design of integrative thinking lesson plans, teachers' opinions towards the developed electronic books, evaluation of students' integrative thinking, and students' opinions towards integrative thinking instruction. The samples were 1) 24 teachers from 4 learning areas: science, mathematics, foreign languages, and Thai language; the school were selected purposively and 6 teachers from each learning area were selected using a simple random sampling method; 2) students from 8 classes, randomly selected from classes of the teacher sampling group, 2 classes from each learning area, totaling 275 students. The research instruments included 1) the opinion questionnaires, 2) the electronic books, 3) the content validity checklist (IOC), 4) the cognitive assessment form for integrative thinking instruction, and 5) the assessment form for the ability to design integrative thinking lesson plans, 6) the assessment form for students' integrative thinking, 7) the structure interview. Statistics used in this research were the percentage, IOC, mean scores, standard deviation, t-test for dependent samples, and z-test. The findings revealed that 1) the electronic books consisted of 3 sets of interactive books including fundamental thinking skills leading to integrative thinkers, development of integrative thinking skills, and evaluation of integrative thinking; 2) the average posttest scores of teachers' knowledge concerning integrative thinking instruction after learning from the electronic books were significantly higher than those pretest scores at 0.05 level. Twenty-four teachers (100%) passed the set criteria of not less than 70% concerning knowledge and design of integrative thinking lesson plans. The level of teachers' opinions towards the electronic books was at the highest level ($\bar{X}=3.58$, S.D.=0.34). The level of students' opinions towards integrative thinking instruction was at the highest level ($\bar{X}=3.49$, S.D.=0.33). The average scores of students' integrative thinking were higher than the criteria of 70% at the 0.05 significance level. There were 210 students, which accounted for 76.23%, passing the set criteria at 70% on integrative thinking evaluation.

Keywords : The Electronic Book / Integrative Thinking / 21st Century Student

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนสามารถออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะ (Skill) ดังที่ Panich. (2012) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ที่ถูกต้องสำหรับศตวรรษใหม่ที่จะต้องเรียนรู้ให้บรรลุถึงทักษะ จากวิชาไปสู่ทักษะในการดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งสอดคล้องกับฐานคิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st century skills) ที่พัฒนาโดยองค์การภาคีแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2007) ประกอบด้วย 3 ทักษะที่สำคัญคือ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 2) ทักษะชีวิตและอาชีพ 3) ทักษะด้านข้อมูลข่าวสาร การสื่อสารและเทคโนโลยี

ทักษะการคิดเป็นทักษะหนึ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้ในโลกเทคโนโลยีและการสื่อสารอย่างรวดเร็วในยุคศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 24 (2) ให้สถานศึกษาจัดการเรียนการสอนฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ใช้ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมาตรา 24 (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

ทักษะการคิดมีหลายอย่างแต่ในชีวิตจริงนักเรียนไม่ได้ใช้ทักษะการคิดแต่ละอย่างแยกจากกันโดดๆ ชีวิตจริงจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดแบบบูรณาการ เพราะการจะเข้าใจหรือแก้ปัญหาใดๆ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้แค่ทักษะใดทักษะหนึ่งมาแก้ปัญหา แต่ต้องใช้ทักษะหลายทักษะมารวมกัน จึงจะค้นพบคำตอบที่ถูกต้องและหลากหลาย นอกจากนี้ทักษะการคิดเชิงบูรณาการยังช่วยแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ช่วยลดความผิดพลาดจากการคิดไม่ครบ ทำให้พัฒนาเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ให้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ไม่มีความขัดแย้งทางสังคม (Khammanee, 2009 & Charoenwongsak, 2011)

กระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน ครูต้องมีการเปลี่ยนแปลงตัวเองเพื่อให้เป็น “ครูในศตวรรษที่ 21” ครูต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 (Panich, 2013) ดังนั้นการสร้างความพร้อมที่จะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้น คือการสร้างนวัตกรรมทางการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ให้เกิดขึ้น และสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

จากการประชุมวิชาการ “อภิวัดการเรียนรู้...สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย” เรื่องการยกระดับคุณภาพครูไทยในศตวรรษที่ 21 (Quality Learning Foundation, 2014) ได้กล่าวถึงยุทธศาสตร์และการพัฒนาครูไทยในศตวรรษที่ 21 ยุทธศาสตร์ที่ 2) คือ การผลิตครูให้ได้มาตรฐานเพื่อรองรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และยุทธศาสตร์ที่ 3) คือ การพัฒนาครูให้เกิดทักษะการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ Sinlarat. (2013) ได้กล่าวถึงบทบาทครูไทยยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21 ว่า ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวก ปัจจุบันเริ่มมีการพูดถึงทักษะของเด็กในศตวรรษที่ 21 แต่ยังไม่มีความคืบหน้าเท่าที่ควร การพัฒนาครูให้พร้อมต่อการเรียนการสอนในยุคสมัยใหม่ ครูไทยจำนวนมากจึงเหมือนถูกปล่อยอยู่อย่างโดดเดี่ยวท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

จากเอกสารประกอบการประชุมวิชาการ “อภิวัดการเรียนรู้...สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย” (Quality Learning Foundation, 2014) ได้กล่าวถึงสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การสอนทักษะกระบวนการคิดประสิทธิภาพคือ ครูผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจที่เพียงพอในสาระสำคัญของทักษะกระบวนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทักษะกระบวนการคิด และสิ่งหนึ่งที่จะแก้ปัญหาเพื่อช่วยให้ครูผู้สอนสามารถสอนและฝึกทักษะกระบวนการคิดที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้ คือ การจัดระบบการให้คำปรึกษาและ

ความช่วยเหลือทางวิชาการแก่ครูผู้สอน เช่น การให้คำแนะนำและการจัดบริการเกี่ยวกับที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ วิทยากร ผู้รู้ ผู้ชำนาญหรือการจัดบริการผ่าน internet หรือสื่ออื่นๆ

ความสำคัญของหนังสือกับการเรียนรู้นั้น ถือเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สำคัญตลอดมาจนเข้าสู่สังคมแห่งเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษามากขึ้นเรื่อยๆ นำมาสู่แนวคิดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ซึ่งหมายถึงหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์ และสามารถดาวน์โหลดมาใช้ได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือในรูปแบบ CD ที่สามารถติดตั้งได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Ruansuwan, 2008, Srifa, 2008 & Ruangrong, 2014) ด้วยคุณสมบัติเด่นของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลาและสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง (Self-Paced Learning) จึงอาจกล่าวได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Klaisang, 2012)

จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมด งานวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะทำการพัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู ที่ไม่ได้สอนเนื้อหาสาระวิชา แต่เป็นสื่อหนังสือการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับครูในการฝึกคิดเชิงบูรณาการและออกแบบการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงบูรณาการให้กับนักเรียนในยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาครูไทยและการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้และการสอนทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ต้องการให้มีการพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจในการดำเนินการสอนทักษะการคิด ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานในการดำเนินชีวิตของนักเรียน อันเป็นการนำมาซึ่งการช่วยแก้สภาพการศึกษาของนักเรียนที่ขาดเครื่องมือช่วยคิดระหว่างการเรียนรู้ ทั้งยังช่วยฝึกการคิดให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็นและคิดอย่างรอบคอบอันนำมาซึ่งการแก้ปัญหาต่างๆ ที่นับวันจะเกิดมากขึ้นในเยาวชนไทยในยุคศตวรรษที่ 21 และนำมาซึ่งความสงบสุขและความก้าวหน้าของประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สำรวจความคิดเห็นของครูด้านทักษะการคิดที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21
2. พัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูเพื่อการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการ
3. ศึกษาผลการพัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านความรู้และการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู ความคิดเห็นของครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการประเมินการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู

สมมติฐานการวิจัย

1. ครูมีความรู้ด้านการสอนคิดเชิงบูรณาการหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. ครูมีความรู้ด้านการสอนคิดเชิงบูรณาการผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
3. ครูสามารถออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการให้กับนักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
4. ครูมีความคิดเห็นต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับดี
5. นักเรียนร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงบูรณาการร้อยละ 70
6. การคิดเชิงบูรณาการของนักเรียนหลังการเรียนรู้จากครูมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
7. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูอยู่ในระดับดี

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน เป็น ครูในระดับมัธยมศึกษา จาก 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ และภาษาไทย และนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2561 ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ขั้นตอนการวิจัยมีดังนี้

1. สำรวจความคิดเห็นครูด้านทักษะการคิดที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการ สำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 จากกลุ่มตัวอย่างครูระดับมัธยมศึกษา 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 20 คน เป็นครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 10 คน และมัธยมศึกษาตอนปลาย 10 คน รวมทั้งหมด 80 คน ได้มาจากการเลือกแบบโควตา เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความถี่ และร้อยละของระดับความคิดเห็น

2. พัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และประเมินคุณภาพของชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 นำข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นครูในขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการสอนคิดเชิงบูรณาการให้กับนักเรียนในหนังสือเล่มที่ 1 โดยเลือกทักษะจากการตอบแบบสอบถามที่อยู่ในระดับมากที่สุด 3 ลำดับแรก

2.2 พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive e-book) พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์จำนวน 3 เล่ม ใช้หลักการออกแบบตามแนวคิดของ Klaisang (2012) ตรวจสอบคุณภาพของชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนและด้านการวัดและประเมินผลจำนวนทั้งหมด 3 คน โดยแบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ได้ผลความคิดเห็นโดยรวมต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=3.86$, $S.D.=0.34$) ผู้วิจัยปรับปรุงชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ออกแบบทดสอบวัดความรู้ของครูทางการสอนคิดเชิงบูรณาการ แบบสอบถามความคิดเห็นครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู ได้แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ แบบสอบถามความคิดเห็นครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ เล่มละ 1 แบบสอบถาม รวมทั้งหมด 3 แบบสอบถาม และได้แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบและแบบสอบถามความคิดเห็นทั้งของครูและนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทั้งหมด 3 คน ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 13 ข้อ ได้แบบสอบถามความคิดเห็นครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 เล่มที่ 1 และเล่มที่ 2 มีรายการประเมิน 13 ข้อ เล่มที่ 3 มีรายการประเมิน 12 ข้อ และได้แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู 1 ชุด มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 มีรายการประเมิน 10 ข้อ

2.3 นำชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองนำร่อง (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างครูระดับมัธยมศึกษา ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการวิจัยที่ 1 จาก 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 8 คน เป็นครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายอย่างละ 4 คน รวมทั้งหมด 32 คน ทดสอบความรู้ของครูทางการสอนคิดเชิงบูรณาการหลังจากได้ศึกษาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อด้านความยากง่าย (p) และด้านอำนาจจำแนก (r) ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ

จำนวน 10 ข้อ (p ตั้งแต่ 0.32-0.57, r ตั้งแต่ 0.67-0.93) เก็บไว้ใช้เป็นข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest-Posttest) หลังจากนั้นผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ปรับปรุงแก้ไขตามความคิดเห็น

3. การทดลองใช้ชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และปรับปรุงแก้ไข กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกโรงเรียนแบบเจาะจง 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนสารวิทยา เป็นโรงเรียนที่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับให้ครูทดลองชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สุ่มกลุ่มตัวอย่างครูอย่างง่ายจาก 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 4 คน เป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลายอย่างละ 2 คน รวมทั้งหมด 16 คน และนักเรียนในชั้นเรียนของครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง สุ่มอย่างง่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 2 ห้องเรียนเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายอย่างละ 1 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 8 ห้องเรียน ผู้วิจัยทดสอบความรู้ของครูทางการสอนคิดเชิงบูรณาการก่อนเรียน หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างครูศึกษาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้วทดสอบความรู้ของครูทางการสอนคิดเชิงบูรณาการหลังเรียน และให้ครูออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการที่ประกอบด้วยแบบทดสอบอรรถนัยสำหรับประเมินการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญทางหลักสูตรและการสอนอีก 3 คน ประเมินความสามารถของครูในการออกแบบแผนการสอนด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริกส์ (Rubrics) มี 4 ระดับคุณภาพ ให้ครูนำกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ผ่านการประเมินไปสอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ประเมินการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียนด้วยแบบทดสอบแบบอรรถนัย และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนของครู ผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และสัมภาษณ์เพิ่มเติมบางประเด็นเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพมาช่วยในการแปลผล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การนำชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการเลือกโรงเรียนแบบเจาะจง 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี เป็นโรงเรียนที่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับให้ครูทดลองใช้ชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และนักเรียนมีผลการเรียนใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในชั้นตอนที่ 3 สุ่มกลุ่มตัวอย่างครูอย่างง่ายจาก 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 6 คนเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายอย่างละ 3 คน รวมทั้งหมด 24 คน และนักเรียนในชั้นเรียนของครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง สุ่มแบบกลุ่มห้องเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 2 ห้องเรียน เป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายอย่างละ 1 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 8 ห้องเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลด้านความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการก่อนเรียนและหลังการเรียน ด้านการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู ความคิดเห็นของครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

1. เปรียบเทียบความรู้ด้านการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูก่อนและหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Sample (Leekijwattana, 2010)

2. แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แปลความหมายโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Srisaard, 2003) ดังนี้

แบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ

ค่าเฉลี่ย 3.26-4.00	หมายถึง	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.25	หมายถึง	มาก
ค่าเฉลี่ย 1.76-2.50	หมายถึง	น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.75	หมายถึง	น้อยที่สุด
แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ		
ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51- 4.50	หมายถึง	มาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
ค่าเฉลี่ย 0.00-1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

3.แปลความหมายคุณภาพของแบบทดสอบแบบปรนัย โดยใช้สูตรของ Ritjaroon (2013) ในการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.2 -0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาในการนำเสนอข้อมูลข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์

5.เปรียบเทียบการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้จากครูเทียบกับเกณฑ์ 70% โดยใช้ z-test (Hammongkolpopat, 2017)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสำรวจความคิดเห็นของครูด้านทักษะการคิดที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ และทักษะการตัดสินใจมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด 3 ลำดับแรก คิดเป็นร้อยละ 55, 52.50 และ 51.25

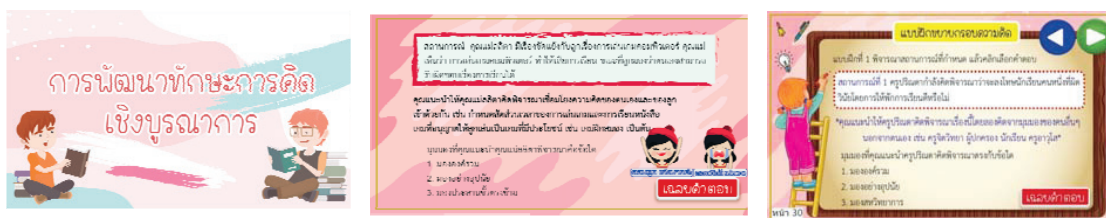
2. ชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นหนังสือสำหรับเรียนรู้ด้วยตนเองที่ไม่ยึดติดกับเนื้อหา จัดนำเสนอไว้ในรูปของแผ่นซีดีรอมแบบออฟไลน์ มีจำนวนทั้งหมด 3 เล่ม แต่ละเล่มมีโครงสร้างหลักของหนังสือ ประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วัตถุประสงค์ เนื้อหาและแบบฝึกหัดแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ในลักษณะการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ หลังจากให้ผู้เรียนส่งคำตอบจะมีข้อมูลสะท้อนกลับและแรงเสริมกลับไปยังผู้เรียน เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง รายละเอียดของแต่ละเล่มดังนี้

เล่มที่ 1 ทักษะการคิดพื้นฐานสู่การเป็นนักคิดเชิงบูรณาการ มีจำนวน 2 เรื่องใหญ่ๆ คือ 1) ทำความรู้จักการคิดเชิงบูรณาการ ประกอบด้วยบทอ่านสั้นๆ และแบบฝึกหัดคิดเรียนรู้จากคำถาม 2) ทักษะการคิดพื้นฐานสำหรับคิดเชิงบูรณาการ มีจำนวน 3 ทักษะ นำเสนอไปที่ละทักษะ มีบทอ่านสั้นๆ ฝึกคิดตามทักษะ และสรุปประเด็นความรู้ที่สำคัญจากการทำแบบฝึกหัด ตัวอย่างหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มที่ 1 ทักษะการคิดพื้นฐานสู่การเป็นนักคิดเชิงบูรณาการ

เล่มที่ 2 การพัฒนาทักษะการคิดเชิงบูรณาการ มีทั้งหมด 4 เรื่องใหญ่ๆ คือ 1) นักคิดเชิงบูรณาการมีลักษณะอย่างไร 2) คิดเชิงบูรณาการเป็นอย่างไร 3) ผูกคิดเชิงบูรณาการ 4) ผูกนักเรียนคิดเชิงบูรณาการได้อย่างไร ภาพรวมของเล่มประกอบด้วยบทอ่านสั้นๆ แบบทดสอบความคิดของตนเอง แบบฝึกคิดตามลักษณะของการคิดเชิงบูรณาการแต่ละขั้นตอน และแบบฝึกคิดรวบยอด สรุปประเด็นความรู้ที่สำคัญจากการทำแบบฝึกหัด และความรู้ที่สำคัญในตอนท้ายของแต่ละเรื่อง ตัวอย่างหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มที่ 2 การพัฒนาทักษะการคิดเชิงบูรณาการ

เล่มที่ 3 การประเมินผลการคิดเชิงบูรณาการ มีทั้งหมด 3 เรื่องใหญ่ๆ คือ 1) การประเมินผลการคิดเชิงบูรณาการด้วยข้อสอบอัตนัย 2) การตัดสินผลการคิดเชิงบูรณาการโดยใช้เกณฑ์รูบริค 3) ตัวอย่างแผนการสอนส่งเสริมทักษะการคิดเชิงบูรณาการ ภาพรวมของเล่ม ประกอบด้วย บทอ่านสั้นๆ แบบฝึกหัดคิดเรียนรู้จากคำถามและสรุปประเด็นความรู้จากแบบฝึกหัด ตัวอย่างแผนการสอนส่งเสริมทักษะการคิดเชิงบูรณาการที่มีตัวอย่างการประเมินผลการคิดเชิงบูรณาการโดยใช้เกณฑ์รูบริคแบบต่างๆ ตัวอย่างหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มที่ 3 การประเมินผลการคิดเชิงบูรณาการ

3. ผลการการนำชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้

3.1 ผลการประเมินความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการและการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู แสดงดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูก่อนและหลังการเรียนรู้จากชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	24	2.75	0.90	-34.340*	23	0.000
หลังเรียน	24	7.33	0.64			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ข้อมูลในตารางแสดงให้เห็นว่าความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการที่ครูได้รับเกิดจากการเรียนรู้จากชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะก่อนที่จะได้เรียนรู้จากชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างครูมีความรู้เกี่ยวกับการสอนคิดเชิงบูรณาการไม่ถึง 50% ($\bar{X}=2.75$)

ตารางที่ 2 ความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการและความสามารถในการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนทั้งหมด	จำนวนครูผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70			
		ความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการ		ความสามารถในการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการ	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์	6	6	100.00	6	100.00
คณิตศาสตร์	6	6	100.00	6	100.00
ภาษาต่างประเทศ	6	6	100.00	6	100.00
ภาษาไทย	6	6	100.00	6	100.00
รวม	24	24	100.00	24	100.00

จากตารางที่ 2 พบว่า ครูผู้สอนทั้ง 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 24 คน ผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้การสอนคิดเชิงบูรณาการและการประเมินความสามารถในการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3.2 ผลความคิดเห็นของครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D	การแปลความ
เล่ม 1 ทักษะการคิดพื้นฐานสู่การเป็นนักคิดเชิงบูรณาการ	24	3.53	0.39	มากที่สุด
เล่ม 2 การพัฒนาทักษะการคิดเชิงบูรณาการ	24	3.61	0.30	มากที่สุด
เล่ม 3 การประเมินผลการคิดเชิงบูรณาการ	24	3.59	0.33	มากที่สุด
รวม		3.58	0.34	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความคิดเห็นของครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมทั้ง 3 เล่มอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=3.58$, S.D.=0.34) และจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพความคิดเห็นครูสรุปโดยรวมได้ว่าการสอนคิดในแต่ละรูปแบบมีการยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายน่าสนใจ มีการเพิ่มเติมข้อคิดหรือข้อเสนอแนะหลังจากเรียน การประเมินผลการคิดเชิงบูรณาการโดยการใช้เกณฑ์รูบริค ถือว่ามีความเหมาะสมเพราะสามารถวัดได้ตามเกณฑ์ที่ต้องการ

3.3 ผลการประเมินการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน แสดงดังตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 การคิดเชิงบูรณาการของนักเรียนหลังการเรยนรูจากครูเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	Z	Sig.
	275	7.35	0.35	3.661	0.000

ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่าการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียนหลังจากได้เรยนรูจากครูกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 การคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เทียบเป็นร้อยละ

วิชา	จำนวนนักเรียน	ผลการสอบ	
		จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 70 %	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์	65	49	75.38
คณิตศาสตร์	65	47	72.31
ภาษาอังกฤษ	65	51	78.46
ภาษาไทย	80	63	78.75
รวม	275	210	76.23

จากตารางที่ 5 พบว่าโดยรวมนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงบูรณาการ 70% จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 76.23 โดยวิชาที่นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงบูรณาการ 70% มากที่สุดคือ วิชาภาษาไทย คิดเป็นร้อยละ 78.75 และวิชาที่นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงบูรณาการ 70% น้อยที่สุดคือวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 72.31

3.4 ผลความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู

วิชา	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D	การแปลความ
วิทยาศาสตร์	65	4.70	0.42	มากที่สุด
คณิตศาสตร์	65	4.63	0.46	มากที่สุด
ภาษาอังกฤษ	65	4.72	0.46	มากที่สุด
ภาษาไทย	80	4.75	0.44	มากที่สุด
รวม	275	4.70	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่า โดยรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.70$, S.D.=0.45) และถาพิจารณาเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นจะพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูในวิชาภาษาไทยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.75$, S.D.=0.44)

และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อยที่สุด ($\bar{X}=4.63$, S.D.=0.46)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการประเมินความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการและการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครู และความคิดเห็นของครูต่อชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ครูทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ทางการสอนคิดเชิงบูรณาการและการออกแบบแผนการสอนคิดเชิงบูรณาการที่ระดับไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ทุกคน และครูมีความคิดเห็นต่อการสอนคิดเชิงบูรณาการอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจาก ผู้วิจัยพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้หลักการออกแบบการเรียนรู้การสอนความรู้ประเภทกระบวนการผสมผสานกับหลักการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กล่าวคือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการจัดวางขอบข่ายและลำดับการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องภายในเล่มเดียวกัน และต่อเนื่องกันทั้ง 3 เล่ม ในแต่ละเล่มมีการบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนทราบความคาดหวังล่วงหน้า ทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นตามความคาดหวัง มีการนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดและตามด้วยแบบฝึกหัดที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้การคิดทั้งจากภาพ ข่าว เรื่องราวสถานการณ์ใกล้ตัวและไกลตัวตามลำดับ รวมทั้งมีแบบฝึกหัดที่มีลักษณะเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียนทำพร้อมกับให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนหลังจากทำแบบฝึกหัด ทำให้ผู้เรียนทราบผลทันทีว่าสิ่งที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดถูกต้องหรือไม่ ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น มีการสรุปและเสนอแนะแนวทางการนำความรู้ไปใช้สอดคล้องกับหลักการสอนกระบวนการตามแนวคิดของ Khammanee. (2015) ที่กล่าวถึงการสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจสาระความรู้ประเภทกระบวนการ (Procedural Knowledge) ผู้สอนจะต้องรู้และเข้าใจในลำดับขั้นตอนของกระบวนการสอนนั้น ดำเนินการสอนโดยการให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจกระบวนการนั้น และได้ลองปฏิบัติตามกระบวนการนั้นและสอดคล้องกับหลักการออกแบบการเรียนรู้การสอนในขั้นตอนต่อไปนี้ตามแนวคิดของ Gagne. (n.d., cited in Songkram, 2010) คือ ขั้นตอนการบอกวัตถุประสงค์ (Specific Objective) วัตถุประสงค์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นเป็นส่วนสำคัญอยู่ต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงสร้างของเนื้อหาด้วย ขั้นตอนการกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) คืออนุญาตให้ผู้สอนได้มีโอกาสทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ตนกำลังสอนอยู่หรือไม่การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองนี้ มักจะออกมาในรูปแบบของกิจกรรมต่างๆที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการปฏิบัติในเชิงโต้ตอบ ขั้นตอนการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ควรให้ผลป้อนกลับหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความถูกต้องและระดับความถูกต้องของคำตอบนั้นๆ การให้ผลป้อนกลับถือว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียนขั้นตอนการสรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) ขั้นตอนสุดท้ายคือการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการจำและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bonamnouy. (2014) พบว่าการหาตำแหน่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ทั้งนี้เพราะคุณสมบัติของหนังสือได้ออกแบบและพัฒนาโดยให้ความสำคัญในด้านการออกแบบบทเรียนตามหลักการและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้เกิดความน่าสนใจมากที่สุด ทั้งด้านการวางแผนการจัดองค์ประกอบ เนื้อหาที่เข้าใจและทันสมัยไม่ซ้ำซ้อนเป็นปัจจุบัน และคำนึงถึงวัยกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญ จึงทำให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับหลักการออกแบบฝึก

ดังที่ Susaorat. (2013) กล่าวถึงแบบฝึก สรุปได้ว่า แบบฝึกเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนให้สามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบบฝึกจะต้องมีความทันสมัย น่าสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่าง

สนุกสนานตลอดเวลา สามารถประยุกต์จากสถานการณ์ต่างๆและบทเรียนมาใช้ในการฝึก อันเป็นการจัดการ การศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เกิดกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ เป็น กระบวนการเรียนรู้ที่มีความสุข บูรณาการเนื้อหาสาระตามความเหมาะสมตามระดับการศึกษา อันจะทำให้ ผู้เรียนได้มีความรู้ ความสามารถทางความคิดที่เหมาะสม

ผลการประเมินการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียนพบว่า นักเรียนทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย มากกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงบูรณาการที่ 70% ทุกวิชา การคิดเชิงบูรณาการของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ จากครูมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความคิดเห็น ต่อการสอนการคิดเชิงบูรณาการของครูทุกวิชาอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากครูผู้สอนทุกคนได้ผ่าน การเรียนรู้ และได้ฝึกคิดเชิงบูรณาการมาแล้วก่อนที่จะมาสอนคิดเชิงบูรณาการให้กับนักเรียน สอดคล้องกับที่ Sinthapanon., et al. (2012) กล่าวถึงครูผู้รอบรู้ (Thinking Teacher) สรุปได้ว่า การจะสร้างผู้เรียนให้เป็นผู้ รอบรู้ ครูผู้สอนต้องสร้างตนเองให้เป็นผู้รอบรู้เสียก่อน นอกจากนี้ครูผู้สอนมีการวางแผนการสอนมาเป็นอย่างดี มีการออกแบบแผนการสอนให้นักเรียนได้ฝึกคิดเชิงบูรณาการ แผนการสอนผ่านการตรวจสอบและให้คำแนะนำ โดยผู้เชี่ยวชาญทางหลักสูตรและการสอน ซึ่งสอดคล้องกับที่ Jaithiang. (2010) ได้กล่าวถึงการวางแผนการสอน สรุปได้ว่า การวางแผนการสอน เป็นภารกิจสำคัญของครูผู้สอน ทำให้ผู้สอนทราบล่วงหน้าว่าจะสอนอะไร เพื่อ จุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด เป็นการเตรียมตัวให้พร้อมก่อนสอน การ วางแผนการสอนเป็นงานสำคัญของครูผู้สอน การสอนจะประสบความสำเร็จด้วยดีหรือไม่มากนักน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่ กับการวางแผนการสอนเป็นสำคัญประการหนึ่ง ถ้าผู้สอนมีการวางแผนการสอนที่ดีก็เท่ากับบรรลุจุดหมาย ปลายทางไปแล้วครึ่งหนึ่ง และถ้าผู้สอนได้วางแผนการสอนอย่างถูกต้องตามหลักการย่อมช่วยให้เกิดความมั่นใจ ในการสอน ทำให้สอนได้ครอบคลุมเนื้อหา สอนอย่างมีแนวทาง มีเป้าหมาย และเป็นการสอนที่ให้คุณค่าแก่ ผู้เรียน

อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินการคิดเชิงบูรณาการในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่ามีจำนวน นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ระดับ 70% น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับวิชาอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนบาง คนไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับชีวิตประจำวันได้ เพราะการคิดเชิงบูรณาการในที่นี้ เป็นการคิดผ่านการ เรียนรู้เนื้อหาวิชาตามหลักสูตร นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนมาคิดบูรณาการเชื่อมโยงกับสิ่งที่ประโยชน์ต่อ ชีวิตประจำวัน ดังนั้นถ้านักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนถ่องแท้ นักเรียนจะไม่สามารถคิดบูรณาการได้ดี จาก ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า บทบาทของครูต้องอธิบายสิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นรูปธรรม เชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง หรือ คัดเลือกเนื้อหาวิชาที่สามารถสอดแทรกทักษะการคิดเชิงบูรณาการได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละเล่ม ควรศึกษาคำแนะนำการใช้และวัตถุประสงค์ของ หนังสือให้เข้าใจ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้ตามวัตถุประสงค์

2. ครูผู้สอนที่ไม่มีพื้นฐานเกี่ยวกับการสอนการคิดควรเริ่มศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่เล่มที่ 1 ต่อเนื่องไปจนถึงเล่มที่ 3 เพื่อเป็นการง่ายต่อความเข้าใจ

3. แบบฝึกหัดการฝึกคิดในชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกแบบมาสำหรับผู้เรียนที่เป็นครูผู้สอน เพื่อให้ครูผู้สอนคิดเชิงบูรณาการเป็นและได้เห็นตัวอย่างการสร้างแบบฝึกหัดหรือสื่อใบงานการฝึกคิดเชิงบูรณาการให้กับนักเรียน การจะนำแบบฝึกหัดในชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปสอนนักเรียน ครูต้องเปลี่ยนบริบทหรือสถานการณ์ให้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นที่สอน

4. การสอนการคิดเชิงบูรณาการเป็นการสอนความรู้ประเภททักษะกระบวนการ (Process Skills) การจะให้ผู้เรียนใช้การคิดได้อย่างคล่องแคล่วและชำนาญ ครูผู้สอนต้องให้ผู้เรียนฝึกฝนการคิดบ่อยๆ ในสถานการณ์ที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างหลากหลาย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูใน 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย ดังนั้นควรมีงานวิจัยที่ศึกษาการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆนอกเหนือจาก 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าว

2. งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการของครูในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนั้นควรมีงานวิจัยที่ศึกษาการจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการในระดับชั้นอื่นๆ

3. งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นงานวิจัยครั้งต่อไปอาจเป็นการศึกษานำชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในการพัฒนาครูผู้สอนด้วยวิธีการอื่นๆ เช่น การใช้เป็นชุดฝึกอบรม การใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อศึกษาหาวิธีการใช้ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learning Style) และศึกษาผลการใช้ตามรูปแบบอื่นๆ

4. งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ครูได้ศึกษาเพื่อนำไปสร้างแผนการสอนฝึกการคิดเชิงบูรณาการให้กับนักเรียนและศึกษาผลการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน ดังนั้นควรมีงานวิจัยต่อยอดศึกษาพัฒนาการ การออกแบบแผนการสอนส่งเสริมการคิดเชิงบูรณาการของครู และศึกษาพัฒนาการการคิดเชิงบูรณาการของนักเรียน

References

- Boonamnouy, P. (2014). **Construction of the Electronic Book Entitled Final Consonants System for Prathom Suksa 2 Students**. Master of Education in Curriculum, Teaching, and Learning Technology, Chiang Mai University.
- Charoenwongsak, K. (2011). **Integrative Thinking**. Bangkok : Success Media.
- Harnmongkolpipat, P. (2017). **Principles of Statistics 1**. (7 th ed.). Bangkok : Kasetart University Press.
- Jaithiang, A. (2010). **Principles of Teaching**. (5 th ed.). Bangkok : O.S. Printing House.
- Khammanee, T. (2009). **Science of Teaching : Knowledge for Effective Learning Management**. (3 rd ed.). Bangkok : Chulalongkorn University Press.
- Khammanee, T. (2015). **Unlocking the Philosophy of Sufficiency Economy to the Teaching of Thinking Process**. Bangkok : Chulalongkorn University Press.
- Klaisang, J. (2012). **Publishing for E-book: Enhancement of Quest for Knowledge for Digital Learners**. Bangkok : Chulalongkorn University Press.

- Leekijwattana, P. (2010). **Research Methods in Education**. (6 th ed.). Bangkok : Mean Service Supply.
- Ministry of Education. (2007). **The National Education Act B.E. 2542 (1999) and Amendments (Second National Education Act B.E. 2545 (2002) and Amendments (Third National Education Act B.E. 2553 (2010)**. Bangkok : Prikwarn Graphic.
- Panich, V. (2012). **Ways to Cultivate Learning for Learners in the 21st Century**. Bangkok : Sodsri-Saritwong Foundation.
- Panich, V. (2013). **Cultivating Learning for the 21st Century**. Bangkok : SCB Foundation.
- Partnership for 21st Century Skills. (2007). **Framework for 21 Century Learning**. [Online]. Available : <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> [2017, July 10].
- Quality Learning Foundation. (2014). Classroom for the New Century. In **Paper on the National Conference titled “Learning Revolution...Thailand’s Turning Point”, 6-8 May 2014**. Bangkok : Quality Learning Foundation.
- _____. (2014). Elevating Thai Teachers’ Quality in the 21st Century. In **Paper on the National Conference titled “Learning Revolution...Thailand’s Turning Point”, 6-8 May 2014**. Bangkok : Quality Learning Foundation.
- Ritjaroon, P. (2013). **Measurement and Evaluation in Education**. (8 th ed.). Bangkok : House of Kermyst.
- Ruangrong, P. (2014). **Development of E-book on Laptop and E-book on Tablet PC**. Bangkok : Pornthicha Printing.
- Ruangsuwan, C. (2008). **Development of Courseware and Web-based Instruction**. (12 th ed.). Mahasarakham : Faculty of Education, Mahasarakham University.
- Sheffield, C.C. (2007). **Technology and the Gifted Adolescent : Higher Order Thinking, 21st Century Literacy, and the Digital Native**. [Online]. Available : <http://www.ncsu.edu/meridian/sum2007/gifed/02.htm> [2017, July 12].
- Sinlarat, P. (2013). **Six Obstacles of Thai Teachers**. [Online]. Available : www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1358828993 [2017, November 10].
- Sinthapanon, S., et al. (2012). **Development of Thinking Based on the Education Reform**. Bangkok : 9119 Technic Printing.
- Songkram, N. (2010). **Multimedia for Learning : Design and Development**. Bangkok : Chulalongkorn University Press.
- Srifa, P. (2008). **Talking E-book**. Bangkok : Than Printing Company Limited.
- Srisaard, B. (2003). **Research for Teachers**. Bangkok : Suviriyasarn.
- Susaorat, P. (2013). **Thinking Development**. (5 th ed.). Bangkok : 9119 Technic Printing.