

การพัฒนากระบวนการคิดเชิงเหตุผลด้านคอมพิวเตอร์ด้วยชุดฝึกการออกแบบแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขา คอมพิวเตอร์ศึกษา

The Development of Computer Logical Thinking Process by Entity-Relationship Diagrams Practice of Undergraduate Computer Education Students

ดุษฎี เท็ดบารมี¹

Dussadee Terdbaramee¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดเชิงเหตุผลด้านคอมพิวเตอร์ด้วยชุดฝึกการออกแบบแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram) และเปรียบเทียบระดับการคิดเชิงเหตุผลของนักศึกษาในเพศหญิงและเพศชาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความรู้เดิม, แบบฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุผล (การบอกร่องประกอบ, จำแนกประเภท, เชื่อมโยงความสัมพันธ์, การตีความ), แบบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง การออกแบบแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยใช้ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และ Independent t-test ผลการวิจัยพบว่า

- 1) นักศึกษามีทักษะกระบวนการคิดเชิงเหตุผลในขั้นการบอกร่องประกอบอยู่ในเกณฑ์ดี ขั้นการจำแนกประเภทและการเชื่อมโยงความสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ดี และการตีความอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
- 2) ระดับค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดเชิงเหตุผลของนักศึกษาเพศชาย สูงกว่า นักศึกษาเพศหญิง
- 3) นักศึกษาเพศชายและเพศหญิงมีทักษะการคิดเชิงเหตุผลไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (F-test = 3.028 และค่า Sig = 0.087)

คำสำคัญ: การคิดเชิงเหตุผล, แผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม, ชุดฝึกการออกแบบ

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

¹ Faculty of Science and Technology, Rajabhat University Bansomdejchaopraya



Abstract

The purpose of this research was to development logical thinking process in computer field by design ER-Diagram practice for students who were studying in computer education and to compare different of sex student in logical skill. Research instrument viz prior knowledge measure, logical thinking skill practice (element, classification, relationship, interpretation), an achievement test in design ER-diagram topic. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, correlation and Independent t-test. The results finding were as follows:

- 1) Students had logical thinking process in step 1: explain element high skill in step2: classify, step3: relationship and medium skill in step4: Interpretation
- 2) Median in logical thinking skill of male students ($\bar{X}=3.08$) was higher than female students
- 3) Both students sex male and female reported significantly to non-different with logical thinking skill reported (F-test = 3.028 and Sig = 0.087)

Keywords: Logical thinking, ER-diagram, training design

บทนำ

ด้วยเนื้อหาในรายวิชา ระบบฐานข้อมูล เพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่มีเนื้อหาการสอนโดยสังเขปเกี่ยวกับ ความหมาย ประเภท และความสำคัญของข้อมูลและฐานข้อมูล เทคนิคการออกแบบฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างและจัดการฐานข้อมูล การพัฒนาฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล และการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลในงานสารสนเทศ โดยผลสัมฤทธิ์ท้ายสุดที่คาดหวังคือ นิสิตนักศึกษามีทักษะในการออกแบบฐานข้อมูลได้ โดยก่อนที่ออกแบบได้จะต้องทำการร่างแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม ER-DIAGRAM ที่ถูกต้องได้ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานต่อการออกแบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง โดยผลสุดท้ายเมื่อทุกกระบวนการที่ผ่านมาในทิศทางที่ถูกต้องและก็จะ

จะเป็นผลให้การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการศึกษาหรืออื่นๆ นั้น สามารถใช้งานง่ายและการจัดเก็บข้อมูลถูกต้องตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบจากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้ที่ผ่านมา พบว่า นิสิตนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์สุดท้ายที่คาดหวังจำนวนร้อยละ 20 ซึ่งถือว่ามีปริมาณน้อยมาก ด้วยสภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นดัชนีตัวหนึ่งที่บ่งชี้ถึงความสำเร็จในการจัดการศึกษา และเป็นพื้นฐานเนื้อหาที่ต่อยอดในการเรียนและการทำงานในศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการคิดเชิงเหตุผลให้ดีขึ้นโดยเร่งด่วน เพราะผู้วิจัยมีความเห็นว่า การที่นิสิตนักศึกษาจะเรียนรู้ได้ดีและติดตัว ควรจะต้องผ่านกระบวนการคิดที่สามารถบ่งบอกองค์ประกอบจำแนกหมวดหมู่ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และการประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา (คุชฎี เกิดบารมี,



2558) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Active Learning) เพื่อจะช่วยให้นักศึกษาเกิดความจำได้ดีตามแนวหลักการของบลูม (Bloom Taxonomy) (วิเชียร วัฒนกุลไพศาล, 2555) จากความสำคัญและประเด็นดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงเหตุผลด้านคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดและทฤษฎีของนักวิจัย Karplus (1977) และ Marzano (2011) ด้วยชุดฝึกการออกแบบแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาได้พัฒนากระบวนการคิดเชิงเหตุผลด้านคอมพิวเตอร์ด้วยชุดฝึกการออกแบบแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram)
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับการคิดเชิงเหตุผลของนักศึกษาในเพศหญิงและเพศชาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรายวิชา ระบบฐานข้อมูลเพื่อการ ศึกษา ภาคเรียนที่ 1 การศึกษา 2558 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 150 คน โดยมีการจัดห้องเรียนแบบคละระดับความสามารถของนักศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษา

สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 2 หมู่เรียน D1 จำนวน 57 คน ที่ลงเรียนรายวิชา ระบบฐานข้อมูลเพื่อการศึกษา เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบวัดความรู้เดิม แบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที

2.2 แบบฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุผลเรื่องการออกแบบแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม แบบอัตนัย ประกอบไปด้วย แบบฝึกทักษะ 7 ชุด

ชุดที่ 1 และ 2 เป็นแบบฝึกต้องการให้สามารถบอกองค์ประกอบของแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรมได้ จำนวนชุดละ 10 ข้อ แบบอัตนัย ใช้เวลาทำชุดละ 15 นาที

ชุดที่ 3 ถึงชุดที่ 5 เป็นแบบฝึกต้องการให้การจำแนกประเภทในแต่ละองค์ประกอบของแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรมได้ จำนวนชุดละ 10 ข้อ แบบอัตนัย ใช้เวลาทำชุดละ 15 นาที

ชุดที่ 6 เป็นแบบฝึกต้องการให้เชื่อมโยงความสัมพันธ์แต่ละองค์ประกอบของแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity) ได้ จำนวน 10 ข้อ แบบอัตนัย ใช้เวลาทำ 20 นาที

ชุดที่ 7 เป็นแบบฝึกต้องการให้ตีความจากสิ่งที่กำหนดได้ จำนวน 2 ข้อ แบบอัตนัย ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

2.3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ใช้วัดทักษะด้านการคิดเชิงเหตุผล ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง



กับด้านการคิด และการคิดเชิงเหตุผลในระดับ
อุดมศึกษา ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา
ของเพียเจต์ การเรียนแบบการปฏิบัติการณ์ที่เน้น
ผู้เรียนเป็นสำคัญ การคิดเชิงเหตุผลของคาร์พลัส
และมาร์ซาโน

3.2 สร้างแบบฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุผล
เรื่อง การออกแบบแผนภาพฮิวริสติกอวอร์ดแกรม
มีลักษณะเป็นแบบอัตโนมัติ ประเมินคุณภาพ
ความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 3 ท่าน วิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบ
ทดสอบทักษะการคิดเชิงเหตุผลด้วยค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC: Index of congruency) ตรวจสอบ
ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับคำตอบ
ได้ค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.16-1.00

3.3 ทดลองใช้แบบทดสอบทักษะการคิด
เชิงเหตุผล (Try out) กับนักศึกษา เพื่อหาคุณภาพ
ของแบบทดสอบ

3.4 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวม
ข้อมูลในชั้นเรียนปกติ ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 7
สัปดาห์

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบ
ผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผลหลัง
เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (9 คะแนน ร้อยละ
75) และทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการ
คิดเชิงเหตุผลกับความรู้เดิม

3.6 สรุปผลและอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์
สัน

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบ
ผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิง
เหตุผลหลังเรียน

| กลุ่มตัวอย่าง | จำนวน (คน) | แบบฝึกบองกึ่งประกอบ | แบบฝึกการจำแนก | แบบฝึกการสร้างความสัมพันธ์ | แบบฝึกการตีความ | รวม | S.D. |
|---------------|------------|---------------------|----------------|----------------------------|-----------------|-------|------|
| D1 | 57 | 3.28 | 3.00 | 3.00 | 2.57 | 11.85 | 0.88 |

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการ
คิดเชิงเหตุผลทางคอมพิวเตอร์ของ
นักศึกษาเพศชายและเพศหญิง

| เพศ | จำนวน | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน | ค่า F | Sig. |
|------|-------|-----------|-------------------------|-------|-------|
| ชาย | 34 | 3.08 | .795 | 3.028 | 0.087 |
| หญิง | 23 | 2.79 | 1.002 | | |

* P<0.05

จากการทดสอบ พบว่า นักศึกษาเพศชาย
และเพศหญิงมีทักษะการคิดเชิงเหตุผลไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



ตารางที่ 3 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์
ระหว่างทักษะการคิดเชิงเหตุผลกับ
ความรู้เดิม

| ความสัมพันธ์ระหว่าง | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ |
|-------------------------------------|---------------------------|
| ทักษะการคิดเชิงเหตุผลกับความรู้เดิม | 0.088 |

* $P > 0.05$

จากการทดสอบพบว่า ทักษะการคิดเชิงเหตุผลมีความสัมพันธ์ทางลบกับความรู้เดิมของนักศึกษา โดยมีความสัมพันธ์กัน 0.088

อภิปรายผล

1. นักศึกษาโดยส่วนใหญ่มีความรู้เดิมในระดับเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันในเรื่องการเรียงเรียงเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับนิวัฒน์ (2009) การพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้โดยการทดลองผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงปฏิบัติ: NOSE SIMULATOR และ CONTACT ANGLE SIMULATION พบว่าผู้เรียนสามารถดำเนินการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์กับ Nose Simulator ได้เป็นอย่างดี โดยนักเรียนทั้งสองกลุ่มรับรู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติและประสบการณ์เดิมไม่มีผลอย่างหนึ่งอย่างใดต่อการรับรู้ของผู้เรียน รวมถึง ผู้เรียนที่มีกระบวนการคิดเป็นระบบจะส่งผลต่อการอธิบายเรื่องราวได้เป็นลำดับเป็นขั้นตอน เข้าใจง่าย

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนที่คำนึงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลักและมีการปรับกิจกรรมต่างๆ ให้เข้ากับบริบทของผู้เรียนอยู่เสมอ เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วจะพบว่า ผู้สอนที่เน้นการสอนที่คำนึงถึงเรื่อง

พัฒนาการของผู้เรียนเป็นหลัก จะเป็นบุคคลที่มีจิตวิญญาณความเป็นครูสูง สอดคล้องกับผลการวิจัยของจันทร์ดา พิทักษ์สาส์ (2549: 39 - 40) อ่างใน สุพลา ทองแป้นและคณะ (2552: 63) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผู้สอนควรคำนึงถึงจิตวิทยาการสอนสำหรับผู้เรียนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้ผู้เรียนค้นพบความสำเร็จด้วยตนเองให้มากที่สุด

3. เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดู ความเอาใจใส่จากครอบครัว จะมีผลต่อการคิดเชิงเหตุผลของเด็ก สมคิด ศรีไชย (2557: 76) และเมื่อเด็กได้รับการปลูกฝังเช่นนั้น ก็จะส่งผลต่อการรับรู้ของเด็ก ที่จะผ่านกระบวนการรับรู้ที่มีการไต่ตรอง ประเมินผล และค่อยทำการประเมินผลในเหตุการณ์ต่างๆ รวมถึงการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ก็จะมีการคิดเชิงเหตุผล ก่อนจึงจะทำการสรุปผล

4. เมื่อเด็กมีกระบวนการคิดเชิงเหตุผลจะช่วยลดปัญหาทางสังคม เช่น ปัญหาการทารุณกรรมเด็ก ปัญหาการเสพติด หรือปัญหาการตั้งครมภ์ในวัยเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการตั้งครมภ์ไม่พึงประสงค์ในวัยรุ่น: การสำรวจปัญหาและความต้องการการสนับสนุนในการรักษาพยาบาล ของศรุตยา รองเลื่อน (2555: 20)

5. สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2553) ได้มีรายงานกล่าวถึงระบบการศึกษาของสิงคโปร์มีจุดมุ่งหมายที่จะช่วยสนับสนุนให้นักเรียนสามารถค้นพบปัญญาและศักยภาพของตน และรู้จักพัฒนาความใฝ่รู้ใฝ่เรียนไปจนตลอดชีวิต จึงส่งผลต่อการปลูกฝังการคิดตั้งแต่ระดับอนุบาล จึงส่งผลให้ประชากรของประเทศสิงคโปร์มีประสิทธิภาพและศักยภาพสูง



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับผู้สอนคือ การใช้คำถาม เพื่อเป็นการกระตุ้นการคิดของผู้เรียน และใช้หลักการถามในลักษณะ “อะไร”, “อย่างไร” และ “เพราะ” เพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบอย่างเป็นเหตุเป็นผล

1.2 ในช่วงเวลาที่ให้ผู้เรียนทำกิจกรรม

ผู้สอนควรควบคุมเวลาให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้

1.3 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จึงควรมีการสรุปบทเรียนทุกครั้งที่ทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาในลักษณะของ Skill level เพื่อช่วยให้ผู้สอนช่วยแก้ไขกระบวนการคิดได้ตรงกับระดับความสามารถของผู้เรียนที่มีปัญหา

เอกสารอ้างอิง

ณะทนน นันทพฤกษา. (2558). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามรูปแบบ CoPBL ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 55-65.

นัฐชยพร คำนวน. (2553). การเรียนจากการลงมือทำปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

นิติบดี ศุขเจริญ และคณะ. (2558). การสังเคราะห์งานวิจัยอย่างเป็นระบบของการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูง: การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 54-65.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติง.

เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. (2553). ไทย มาเลเซีย และสิงคโปร์: รายงานการศึกษาดูงานโครงการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรสู่มืออาชีพด้านการพัฒนานโยบายและการวางแผนการศึกษา. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีการพิมพ์.

วิเชียร วัฒนกุลไพศาล. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเสาะหาคำความรู้ 7 ชั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศรุตยา รongเลื่อน และคณะ. (2555). การตั้งครมไม่ฟังประสงคเ็นวัยรุน: การสำรวจปัญหาและความต้องการการสนับสนุนในการรักษาพยาบาล. วารสารพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล, 14-28.



- สุพลา ทองแป้น. (2552). ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สมคิด ศรีไชย. (2557). การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. การศึกษาปฐมวัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Hudgin, B. B. (1977). *Learning and thinking*. FE.: Peacock Publishers. Halpern and Nummedal.
- Terdbaramee, S. and Suchanthabuttra, S. (2015). The effect using reasoning thinking practices on reasoning thinking skill of computer education program Students and computer for education program, Bansomdejchaopraya Rajabhat University. *The 3rd International Academic&Research Conference of Rajabhat University (INARCRU III)*, 3 (1), page 191-198. Nakon Si Thammarat.
- Piaget, J. (1972). *The Psychology of intelligence*. New Jersey: Little Field Adam.
- Karplus, R. and Butts, D.P. (1977). "Science teaching and the development of reasoning", *Journal of Research in Science Teaching*. 14(2): 169-175.
- Marzano, R.J. (2011). Thought experiments in the classroom. *Educational Leadership*, 69(3): 82-83.