2.3-0-02

NCSAG2016

SRI AYUTTHAYA CLUSTER
RAJABHAT UNIVERSITY

7th National Conference of Sri-Ayutthaya Rajabhat University Group

Proceedings

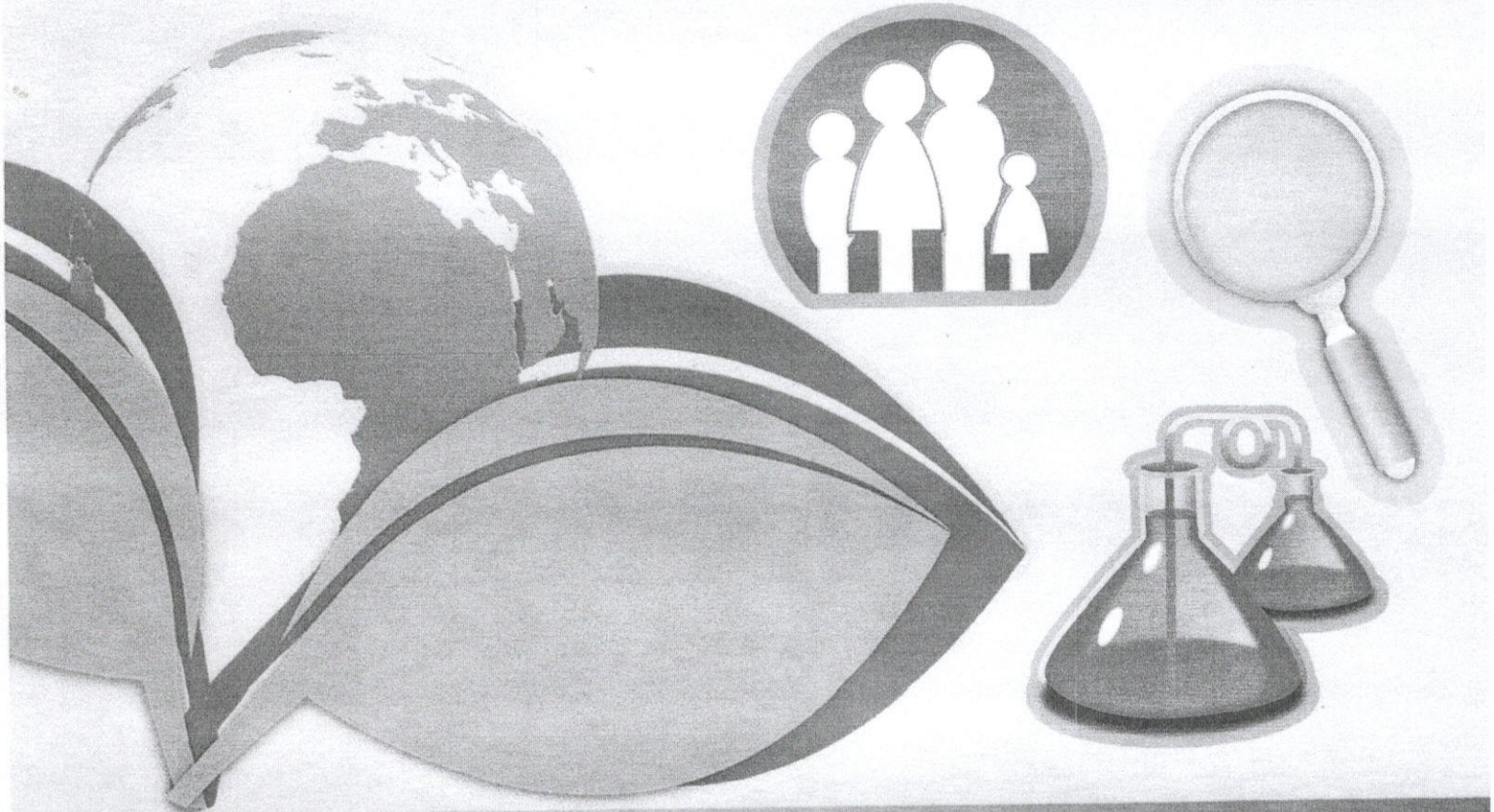
การประชุมวิชาการระดับชาติ
มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 7

7 - 8 กรกฎาคม 2559

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

" วิจัย สร้างองค์ความรู้ใหม่ รับใช้สังคม "

111 ปีจากโรงเรียนฝึกหัดครูเมืองกรุงเก่าสู่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา



การจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการเพื่อพัฒนาการสร้างแบบจำลองทางความคิด ในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้น

Instructional Model Based on Yonisomanasikarn Principles for Development of Mental Models of Introductory Biology Course

นันทวัน พัวพัน[1]
NUNTAWAN PHUAPHAN[1]

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
[1]General Science Faculty of Education Phetchabun Rajabhat University
[1]Email : nuntawan.ph@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หลักโยนิโสมนสิการ ที่สามารถส่งเสริมการพัฒนาการสร้างแบบจำลองทางความคิด ในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 1 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2 หมู่เรียน จำนวน 60 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย แบบวัดการคิดโยนิโสมนสิการ ใบกิจกรรม/ชิ้นงานแบบจำลองทางความคิดของนักศึกษา บันทึกหลังสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการสัปดาห์ที่1-16 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติเชิงบรรยายและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการ สามารถทำให้นักศึกษามีการคิดแบบโยนิโสมนสิการอยู่ในระดับดีและยังสามารถพัฒนาการสร้างแบบจำลองทางความคิด ในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้นได้ โดยนักศึกษามีแบบจำลองทางความคิดที่ถูกต้องและสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ จากผลการวิจัยได้ข้อเสนอแนะว่าผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักศึกษาได้สร้างและประเมินแบบจำลองความคิดของตนเองซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

คำสำคัญ : โยนิโสมนสิการ, แบบจำลองทางความคิด, ชีววิทยาเบื้องต้น

Abstract

This classroom action research was aimed to investigate how Instructional Model Based on Yonisomanasikarn Principles for Development of Mental Models of Introductory Biology Course. The participants were 60 Student Teacher General Science Faculty of Education Phetchabun Rajabhat University in semester 2 year 2016. The research instruments were Yonisomanasikarn Principles test, mental model, teacher's journal, and 1-16 lesson plans base on Yonisomanasikarn Principles. The data were analyzed by descriptive statistics and content analysis. The research result found that the instruction based on Yonisomanasikarn Principles can develop the students' correct Thinking Yonisomanasikarn Principles. The learning process though Instructional Model Based on Yonisomanasikarn Principles activities could encourage students to produce their mental models. The research findings suggest that teachers should provide learning activities which help students to construct, test and evaluate their mental models so that students would understand scientific models.

Keywords : Yonisomanasikarn Principles, Mental Models, Introductory Biology Course

---

[1]อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพชรบูรณ์ 67000
[1]Lecturer General Science Faculty of Education Phetchabun Rajabhat University Phetchabun 67000

1. บทนำ

ปัญหาในด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การที่นักเรียนขาดความสามารถทางปัญญาในการเรียนรู้ ขาดทักษะการคิด ผู้สอนจำเป็นต้องเลือกใช้ และดัดแปลงวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียน โดยนำแนวคิด เทคนิคและวิธีการเข้ามาช่วย เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง และเข้าถึงแก่นของความรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นเจ้าของความคิด รู้และเข้าใจถึงความเป็นจริงของธรรมชาติที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ซึ่งเป็นแนวทางการเรียนรู้ตามแนววิถีพุทธ [3]

[3] ได้กล่าวถึง โยนิโสมนสิการ ไว้ว่า ประกอบด้วย โยนิโส กับ มนสิการ โยนิโส มาจาก โยนิ ซึ่งแปลว่า เหตุ ต้นเค้า แหล่งเกิดปัญญา ส่วนมนสิการ แปลว่า การทำในใจ การคิด คำนึง ใส่ใจ พิจารณา เมื่อรวมเข้าเป็นโยนิโสมนสิการ จึงหมายถึง การทำในใจโดยแยบคาย ซึ่งเป็นหลักของการคิดที่ทำให้มนุษย์มีความสามารถที่รู้จักมอง รู้จักพิจารณาสิ่งทั้งหลายตามสภาวะ วิธีคิดหาเหตุปัจจัยสืบค้นจากต้นเหตุตลอดทางจนถึงผลสุดท้ายที่เกิด แยกแยะเรื่องออกให้เห็นตามสภาวะที่เป็นจริง คิดตามความสัมพันธ์ที่สืบทอดจากเหตุโดยไม่เอาความรู้สึกอุปทานของตนเองเข้าไปจับ ในที่สุดก็จะสามารถแก้ปัญหาต่างๆได้อย่างเหมาะสมด้วยวิธีการแห่งปัญญา

สอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาและนักวิทยาศาสตร์ เช่น [12] ที่กล่าวว่า นักวิทยาศาสตร์ได้สร้างแบบจำลองขึ้นมาเพื่อเชื่อมโยงทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรมกับโลกของความจริง แบบจำลองจึงช่วยให้ สามารถมองเห็นสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ชัดเจนและเข้าใจ แนวคิดต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

แบบจำลองและกระบวนการสร้างแบบจำลอง (Model and modeling) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยนักวิทยาศาสตร์สร้างแบบจำลองขึ้นมาเพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิงในการพิสูจน์สมมติฐาน ที่นักวิทยาศาสตร์ตั้งขึ้นและอธิบายผลการศึกษาที่ค้นพบ [10] รวมถึงใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์เหตุการณ์และกระบวนการต่างๆ ทางธรรมชาติเพื่อให้ สามารถเข้าใจสิ่งเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น เพราะบางครั้งการ อธิบายปรากฏการณ์บางอย่างให้ชัดเจนทุกส่วนนั้นทำ ได้ยาก เช่น การอธิบายโครงสร้างของ DNA โดยใช้การบรรยายอาจทำให้ยากต่อการเข้าใจและไม่สามารถ นึกภาพได้ชัดเจน ดังนั้นจึงเกิดแบบจำลอง Watson and Crick ที่ใช้อธิบายโครงสร้างของ DNA ที่ทำให้เข้าใจ ได้ง่ายมากขึ้น

สำหรับประเทศไทยนั้น สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้กำหนด เป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งมีส่วนที่ สอดคล้องกับมาตรฐานที่ American Association for the Advancement of Science [8] ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดไว้ในเอกสารการจัดสาระ การเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดไว้ว่าให้ ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ และสามารถใช้แบบจำลองเพื่อทำนายหรืออธิบาย เหตุการณ์และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ตลอดจน เข้าใจธรรมชาติของแบบจำลอง ซึ่งจะเห็นได้จากการนำแบบจำลองมาใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์แทบทุกสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาชีววิทยา [4]

จากสภาพและแนวคิดดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการที่สามารถส่งเสริมการพัฒนาการสร้างแบบจำลองทางคามคิดในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้น โดยผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้กับ นักศึกษาวิชาชีพครู ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นประโยชน์แก่นักเรียน นักศึกษาต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1เพื่อศึกษาการคิดแบบโยนิโสมนสิการ

2.2เพื่อศึกษาแบบจำลองทางความคิดในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้นด้วยการจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการ

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการคิดพิจารณาโดยแยบคาย ซึ่งวิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการสามารถประมวลเป็นแบบใหญ่ๆ ได้ 10 วิธี ดังนี้ วิธีคิดแบบสืบสาวเหตุปัจจัย วิธีคิดแบบแยกแยะองค์ประกอบ วิธีคิดแบบสามัญลักษณ์ วิธีคิดแบบอริยสัจ วิธีคิดแบบอรรถธรรมสัมพันธ์ วิธีคิดแบบคุณโทษและทางออก วิธีคิดแบบรู้คุณค่าแท้ คุณค่าเทียม วิธีคิดแบบเร้าคุณธรรม วิธีคิดแบบเป็นอยู่กับปัจจุบัน และวิธีคิดแบบวิภัชวาท โดยมีขั้นตอนดังนี้ [3]

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างศรัทธา เป็นขั้นที่เตรียมผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเชื่อและความรู้สึกทราบซึ้งในการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งจะต้องเกิดจากความมั่นใจในเหตุผลเท่าที่รู้เห็น มั่นใจว่าเป็นไปได้ มีคุณค่าและมั่นใจว่าสามารถพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย การทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ได้ลงมือปฏิบัติจนประจักษ์ความรู้จริงด้วยตนเอง อาทิ การสนทนาอภิปรายถามคำถาม เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน พร้อมทั้งเตรียมบุคลิกภาพครูที่เป็นกัลยาณมิตร สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน แสดงความรักความเมตตา ความจริงใจต่อผู้เรียน พร้อมทั้งจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในชั้นเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่เรียนเพื่อความเจริญงอกงามแห่งปัญญา

ขั้นที่ 2 ขั้นพัฒนาปัญญา เป็นขั้นที่ใช้กระบวนการคิดแบบโยนิโสมนสิการ ฝึกวิธีคิดทั้ง 10 แบบ ในการพัฒนาผ่านกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าทดลอง สืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การเก็บรวมรวมข้อมูล การจดบันทึกข้อมูล การแก้ปัญหา การเรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความหมาย พร้อมทั้งอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับความรู้ ข้อคิดเห็น ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนนำเสนอผลงานที่เกิดจากการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นขั้นที่ผู้เรียนปรับปรุงพัฒนางานเพื่อนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ชีวิตจริง สู่ความสำเร็จด้วยความพึงพอใจ มีความเพียรพยายาม กระตือรือร้น จิตใจจดจ่อและใช้ปัญญาพิจารณาใคร่ครวญให้รอบคอบ มีการจัดทำแผนที่ความคิด หรือโครงงานเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่น

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินตนเอง ผู้เรียนรู้จักคิดการประเมินความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายการตัดสินผลลัพธ์อย่างถูกต้องและ

เพียงพอคิดประเมินความเหมาะสมของวิธีการที่ใช้ ประเมินการควบคุมปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ

แบบจำลองทางความคิด หมายถึง ตัวแทนของความคิดซึ่งเกิดขึ้นภายในสมองของแต่ละบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างแนวคิดหรือความรู้ต่างๆ เพื่อใช้อธิบายหรือบรรยายสิ่งที่ศึกษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของนักเรียนและสิ่งแวดล้อมภายนอก อาจจะเป็นคำพูด สัญลักษณ์ ลักษณะท่าทาง ภาพเคลื่อนไหว หรือสิ่งที่เป็นรูปธรรม เป็นต้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากร

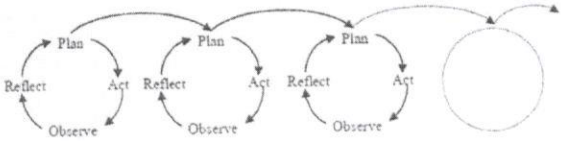
คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 60 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) เป็นการศึกษากับกลุ่มขนาดเล็กเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อนำข้อมูลมาอธิบายความเข้าใจของผู้เรียนในเชิงลึก ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยสามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่ผู้วิจัยศึกษา โดยมีรายละเอียดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยดำเนินการตามหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Kemmis และ Mc Taggart (1998) [6] โดยมีวิธีการวิจัยซ้ำกันเป็นวงจร ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมการ (Plan) 2) ขั้นดำเนินการ (Action) 3) ขั้นสังเกต (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผลการดำเนินการ (Reflect) วงจรการปฏิบัติวิจัยนี้ เรียกย่อๆ ว่า วงจร PAOR [6] ดังนี้



รูปที่1 วงจรการวิจัยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์วิจัยข้อที่ 1 คือ แบบวัดการคิดโยนิโสมนสิการ เป็นแบบวัดวิธีคิด 6 วิธีคิด ได้แก่ (1) วิธีคิดแบบแก้ปัญหา (2) วิธีคิดแบบเห็นคุณโทษและทางออก (3) วิธีคิดแบบรู้คุณค่าแท้คุณค่าเทียม (4) วิธีคิดแบบเร้ากุศล (5) วิธีคิดแบบรู้เท่าทันธรรมดา และ (6) วิธีคิดแบบจำแนกแจกแจง โดยแต่ละวิธีคิดใช้สถานการณ์คำถามในการวัดเพียง 1 สถานการณ์ เป็นแบบอัตนัยมีสถานการณ์ทั้งหมด 8 สถานการณ์ คะแนนเต็มทั้งฉบับเท่ากับ 64 คะแนน แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง จึงเป็นการวัดวิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการซึ่งเป็นวิธีคิดที่ลึกซึ้งได้ในระดับหนึ่ง [7] เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ สัปดาห์ที่ 1-16 ภาคเรียนที่ 2/58 ในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้น ครอบคลุมแนวคิดเรื่อง สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต พันธุศาสตร์ พลังงานและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม พฤติกรรมสัตว์

4.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์วิจัยข้อที่ 2 คือ บันทึกหลังสอน ใบกิจกรรม/ชิ้นงานที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการสร้างแบบจำลองทางความคิด

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์วิจัยข้อที่ 1 ผู้วิจัยนำคำตอบที่ได้ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบวัดการคิดโยนิโสมนสิการ มาวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ของ [7] ส่วนเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนจากแบบวัด แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ นักศึกษาสามารถใช้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการอยู่ในระดับน้อยมาก น้อย ปานกลาง ดี และดีมาก ตามลำดับ [7]

4.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์วิจัยข้อที่ 2 ผู้วิจัยใช้บันทึกหลังสอน ใบกิจกรรม/ชิ้นงานที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการสร้างแบบจำลองทางความคิด มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา [5] ประกอบกับการวิเคราะห์คำตอบเป็นรายข้อ โดยอ่านคำตอบของนักเรียนอย่างละเอียดซึ่งพิจารณาทั้งภาพที่วาดและข้อความหรือเหตุผลที่เขียนบรรยายแล้วตีความเพื่อเปรียบเทียบหารูปแบบของคำตอบและประเด็นจากนั้นนำรูปแบบของคำตอบมาจัดกลุ่มแบบจำลองความคิดของนักศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มซึ่งประยุกต์จากการจัดกลุ่มแบบจำลองความคิดของ [9] ดังนี้ (1) แบบจำลองความคิดที่ถูกต้อง (Correct mental models) (2) แบบจำลองความคิดที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Incomplete correct mental models) (3) แบบจำลองความคิดที่สมบูรณ์แต่ไม่ถูกต้อง (Complete flawed mental models) (4) แบบจำลองความคิดที่ไม่ถูกต้อง (Flawed mental models) (5) ไม่แสดงแบบจำลองความคิด (No response)

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตารางที่ 1 ร้อยละของนักศึกษาที่มีการคิดแบบโยนิโสมนสิการ

แบบวัด	ผลการประเมินหลังจัดการเรียนรู้	
	จำนวนนักศึกษา (ร้อยละ)	เกณฑ์ 5 ระดับ
การคิดแบบโยนิโสมนสิการ (8 สถานการณ์)	3(5.00)	ดีมาก
	20(33.33)	ดี
	16(26.67)	ปานกลาง
	10(16.67)	น้อย
	11(18.33)	น้อยที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่านักศึกษาจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 สามารถใช้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการอยู่ในระดับดี รองลงมา

คือระดับปานกลาง ระดับน้อยที่สุด ระดับน้อย และระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 26.67, 18.33, 16.67 และ 5.00 ตามลำดับ

แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการช่วยให้นักศึกษารู้จักคิด โดยเฉพาะในขั้นพัฒนาปัญญา และขั้นการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ครูผู้สอนได้จัดสถานการณ์ที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาฝึกคิดแก้ปัญหา อาทิ การให้นักศึกษาเขียนอธิบายการแก้ปัญหาข่าวสารที่ทันสมัยและเป็นเรื่องใกล้ตัว เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ [2] ที่กล่าวว่า ในยุคข่าวสารและเทคโนโลยี ผู้ที่ไม่มีความคิด จะอ่อนแอ จะไหลตามกระแสของข้อมูลข่าวสาร การจะทำให้การศึกษาพัฒนาคนและแก้ปัญหาที่กล่าวมาแล้วนั้น ควรแก้โดยการให้ความคิดที่ถูกวิธี คิดเป็น รู้วิธีหาเหตุผล สามารถแยกแยะปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางการเรียนรู้ตามแนววิถีพุทธ ที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีปัญญาที่พัฒนาแล้ว เป็นผู้ที่รู้จักคิด รู้จักพิจารณา รู้จักวินิจฉัย รู้จักแก้ปัญหาและรู้จักจัดทำดำเนินการต่างๆ ด้วยปัญญามองเห็นสิ่งทั้งหลายตามความเป็นจริง

ตารางที่ 2 ลักษณะของแบบจำลองทางความคิดของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้น (N=60)

แนวคิดเรื่อง	จำนวนนักศึกษา (ร้อยละ)				
	CMM*	ICMM*	CFMM*	FMM*	NR*
สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต	1(1.67)	20(33.33)	25(41.67)	14(23.33)	0(0.00)
เซลล์และเนื้อเยื่อ	3(5.00)	16(26.67)	22(36.66)	18(30.00)	1(1.67)
การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต	3(5.00)	12(20.00)	21(35.00)	24(40.00)	0(0.00)
พันธุศาสตร์	4(6.67)	16(26.67)	10(16.67)	25(41.66)	5(8.33)
พลังงานฯ	2(3.33)	14(23.33)	9(15.00)	32(53.34)	3(5.00)
สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม	10(16.67)	14(23.33)	36(60.00)	0(0.00)	0(0.00)
พฤติกรรมสัตว์	12(20.00)	16(26.67)	30(50.00)	2(3.33)	0(0.00)

*หมายเหตุ : CMM หมายถึง แบบจำลองความคิดที่ถูกต้อง, ICMM หมายถึง แบบจำลองความคิดที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์, CFMM หมายถึง แบบจำลองความคิดที่สมบูรณ์แต่ไม่ถูกต้อง, FMM หมายถึง แบบจำลองความคิดที่ไม่ถูกต้อง, NR หมายถึง ไม่แสดงแบบจำลองความคิด

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษามีการพัฒนาการสร้างแบบจำลองทางความคิด ในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้นได้ โดยมีการสร้างแบบจำลองทางความคิดที่ถูกต้องและสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ในแนวคิดเรื่องสารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต พันธุศาสตร์ สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม พฤติกรรมสัตว์ ในแนวโน้มที่ดีขึ้น คิดเป็นร้อยละ 1.67, 5.00, 5.00, 6.67, 16.67 และ 20.00 ตามลำดับ แต่ก็ยังเป็นส่วนน้อย นักศึกษามีแบบจำลองทางความคิดที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์มากที่สุดในแนวคิดเรื่อง สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต คิดเป็นร้อยละ 33.33 ส่วนแบบจำลองทางความคิดที่สมบูรณ์แต่ไม่ถูกต้องมากที่สุดในเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม คิดเป็นร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับ ที่ [11] ได้กล่าวว่าแบบจำลองทางความคิดจะสร้างขึ้นบนพื้นฐานของความคิดหรือแนวคิดที่มีอยู่เดิม และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา เนื่องจากเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อมเป็นเรื่องที่มีเนื้อหาไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย และเห็นเป็นรูปธรรมได้ชัดเจน จึงทำให้สามารถพัฒนาแบบจำลองทางความคิดออกมาได้มากกว่าในแนวคิดเรื่องอื่นๆ นักศึกษามีแบบจำลองทางความคิดที่ไม่ถูกต้องมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.34 ในแนวคิดเรื่องพลังงานฯ เนื่องมาจากนักศึกษาไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ จึงเรียนรู้ด้วยวิธีการท่องจำตามแผนภาพวัฏจักรของพลังงาน เป็นสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนไม่เข้าขอบเขตและข้อจำกัดของแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ [1] ในแนวคิดที่เป็นนามธรรมครูผู้สอนควรใช้การอุปมาอุปมัยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกสิ่งที่นำมาอุปมาอุปมัยให้มีการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้นักศึกษาสนใจในการเรียนมากขึ้น และสามารถออกแบบจำลองทางความคิดได้

5. บทสรุป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการช่วยให้นักศึกษามีแบบจำลองทางความคิดและสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เนื่องจากลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้มีการสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาสร้างแบบจำลองทางความคิดร่วมกับการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม เช่น การสาธิตการทดลอง แล้วให้นักศึกษาสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือการให้ชมคลิปวิดีโอการทดลองของนักวิทยาศาสตร์แล้วให้วาดภาพอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น เป็นต้น ซึ่งการสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจประกอบกับการใช้คำถามจะช่วยให้นักศึกษาอยากลงมือสร้างแบบจำลองทางความคิดของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ [1] ที่พบว่าเมื่อจัดกิจกรรมการสาธิตการทดลองในการสอนแนวคิดเรื่องการแตกตัวของกรด-เบส ทำให้นักเรียนมีแบบจำลองทางความคิดที่สอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นรวมทั้งการถามคำถามจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ ยิ่งมีโอกาสได้ตอบคำถามมากเท่าไรก็จะได้เรียนรู้มาก ขึ้นรวมไปถึงมีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายให้ได้แสดงออกแบบจำลองทางความคิดที่ตนเองสร้างขึ้นไม่ว่าจะเป็นการสร้างภาพวาด สัญลักษณ์ หรือภาษา เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอแบบจำลอง

จะทำให้เกิดการเปรียบเทียบแบบจำลองของตนเองและของเพื่อน จะได้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองให้สามารถอธิบายแนวคิดหรือปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้ดียิ่งขึ้น [1,11-12]

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ได้มอบทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ชัยยนต์ ศรีเชียงหา, "การพัฒนาแนวคิดเรื่องสมดุลเคมีและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยแบบจำลองเป็นฐาน", วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2554.

[2] พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตฺโต), "ธรรมนูญชีวิตพุทธจริยธรรมเพื่อชีวิตที่ดีงาม", โรงพิมพ์การศาสนา, 2540.

[3] พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตฺโต), "พุทธวิธีในการสอน", โรงพิมพ์สหธรรมิก (พิมพ์ครั้งที่8), 2548.

[4] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท), "การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาพื้นฐาน" สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546.

[5] สุภางค์ จันทวานิช, "การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ", สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (พิมพ์ครั้งที่ 4), 2545.

[6] สุวิมล ว่องวาณิช, "การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน" สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.(พิมพ์ครั้งที่ 6), 2547.

[7] อาภา จันทรสกุล และคณะ, "การสร้างแบบวัดวิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา" รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546.

[8] American Association for the Advancement of Science (AAAS). "Project 2061: Science for All Americans", Accessed: [October 22, 2015]. Available: http://project2061.org.

[9] Chi, MTH., and Roscoe, RD, "The Process and challenges of conceptual change", Netherlands, 2002.

[10] Giere, R. N., "Explaining Science: A cognitive approach",University of Chicago Press, 1988.

[11] Greca, IM., and Moreira, MA, "Mental models, conceptual models, and *modeling*" International Journal of Science Education. Vol. 22, No.1, 2000, pp. 1-11.

[12] Harrison, A. G. and D. F. Treagust, "A typology of school science models." International Journal of Science Education Vol. 22, Apr. 2000, pp.1011–1026.