

การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิคการใช้แผนผังแนวคิด

**The Development of Grade-11 Students' scientific Conceptions
in Endocrine System Unit Using Case Study and Concept Mapping**

ประภาศรี เอี่ยมสม^{1*} พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ² และ วีระศักดิ์ ฟุ้งเฟื่อง³

Prapasri Iamsom^{1*} Pongprapan Pongsophon² and Werasark Fungferng³

^{1*} นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

³ อาจารย์นายสัตวแพทย์ ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

^{1*} Graduate student in Master of Science Education Faculty of Education, Kasetsart University,

Phahonyothin Rd., Lad-yao, Chatuchak, Bangkok, Thailand 10900

² Lecture in Master of Science Education Faculty of Education, Kasetsart University,

Phahonyothin Rd., Lad-yao, Chatuchak, Bangkok, Thailand 10900

³ Lecture in Master of Science (Zoology) Faculty of Science, Kasetsart University,

Phahonyothin Rd., Lad-yao, Chatuchak, Bangkok, Thailand 10900

*Corresponding author, E-mail: pumpui_prapasri@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ผลการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิคการใช้แผนผังแนวคิด ต่อแนวคิดเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ 2) ศึกษาและหาแนวทางปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบกรณีศึกษาร่วมกับกิจกรรมการสร้างแผนผังแนวคิดเพื่อพัฒนาแนวคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี 1 ห้องเรียน (N = 38) รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบวัดแนวคิดแบบปลายเปิด ร่วมกับการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ใบกิจกรรม บันทึกหลังการสอน และอนุทินของครูและนักเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลแนวคิดโดยการจัดกลุ่มคำตอบและใช้สถิติบรรยาย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์อุปนัย ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาแนวคิดทุกแนวคิด แต่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2) แนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิคการใช้แผนผังแนวคิด คือ ครูผู้สอนควรเลือกกรณีศึกษาที่มี

กระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดคำถามและข้อสงสัย อีกทั้งครูควรฝึกให้นักเรียนเขียนแผนผังแนวคิด เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างและใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้บทเรียน

คำสำคัญ: การพัฒนาแนวคิด กรณีศึกษา ระบบคอมพิวเตอร์

Abstract

The purposes of this research were to 1) examine the effect of case study and concept mapping on grade 11 students' conceptual development in the endocrine system and 2) articulate good practice by this teaching method and technique from critical self reflection. The students were composed of a classroom of 38 students at a secondary school in Nontaburi Province. Data were gathered by a concept test with a complementary semi-structured interview, work sheets, and reflective journal of teacher and students. The data on students' conception was analyzed by content analysis and descriptive statistics while other qualitative data were discerned using inductive analysis. The results showed that 1) in general, students had developed conceptual understanding towards scientific conception. 2) Regarding good practice, the teacher should select cases that could interest and provoke student to question and investigate. The teacher should also train students prior to the lesson to draw a map and use as a learning tool. In addition, instant feedbacks on students' map are also needed.

Keywords: conception, case study, endocrine system

1. บทนำ

สังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีต่างๆอย่างรวดเร็ว ปฏิเสธไม่ได้ว่าการพัฒนาดังกล่าวเป็นผลมาจากการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นการรู้วิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญและจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจในเทคโนโลยีต่างๆ ที่อยู่รอบตัว เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างรู้เท่าทัน ซึ่งระบุไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) เช่นเดียวกันกับการกำหนดเป้าหมายการศึกษาวิทยาศาสตร์ของสมาคมครูวิทยาศาสตร์ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่กล่าวว่า การพัฒนาคนให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น ต้องมีการพัฒนาเจตคติ

ทักษะกระบวนการและแนวคิดที่จำเป็น โดยต้องมีการกระบวนการคิดที่มีเหตุผล สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นได้ มีความเข้าใจแนวคิดและหลักการทั่วไป สามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และเรียนรู้ที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

การศึกษาแนวคิดมีความสำคัญในการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพราะการเข้าใจหลักการและแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์จะช่วยส่งเสริมความเข้าใจให้แก่ นักเรียน และนักเรียนสามารถบรรยาย อธิบาย ทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้ตัดสินใจในระดับบุคคล พัฒนาความคิดต่อยอดในระดับสูงได้ (ภพ เลาหไพบูลย์, 2540)

ดังนั้นแนวคิดจึงเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการเรียนการสอน เพราะแนวคิดคือพื้นฐานความรู้ที่

นักเรียนต้องมีและเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง เพื่อนำความรู้ที่เรียนไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

สำหรับแนวคิดเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ ในวิชาชีววิทยาเป็นแนวคิดที่ถูกกำหนดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน บรรจุในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ศึกษาโครงสร้าง หน้าที่และการทำงานของระบบต่างๆ จากงานวิจัยที่ผ่านมา มีการศึกษาแนวคิดของนักเรียน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (Groothuis, Boshuizen & Talmon, 2009)

สำหรับในประเทศไทย มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนผังแนวคิด โดยผู้วิจัยกล่าวว่าธรรมชาติของเนื้อหาที่เป็นนามธรรมยากต่อการทำความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและขาดการเชื่อมโยงความรู้ในระบบ เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์ในเรื่องนี้ บ่งชี้ให้เห็นว่าควรปรับรูปแบบการเรียนการสอนในเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และแนวคิดของนักเรียน (นภัสวรรณ นุชชุม, 2555)

จากประสบการณ์การศึกษาทั้งในระดับมัธยมศึกษาและระดับปริญญาตรี และฝึกประสบการณ์วิชาชีพ พบว่าปัญหาของการเรียนรู้และเข้าใจแนวคิดเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ คือความซับซ้อนและแนวคิดย่อยในเนื้อหาที่มีจำนวนมาก ยากต่อการเข้าใจ อีกทั้งนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหา ไม่สามารถประยุกต์ความเข้าใจเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง อาทิ ความผิดปกติของฮอร์โมน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงวัยรุ่นของเพศชายและเพศหญิง การตั้งครรภ์ วิธีการที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาที่มีลักษณะใกล้เคียงกันที่

เคยทดลองใช้คือเขียนสรุปและวาดแผนผังแนวคิดเพื่อให้มองเห็นภาพรวมของแนวคิดทั้งหมด พบว่าช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงแนวคิดได้ ดังนั้นจึงต้องการศึกษาแนวทางในการสอน เพื่อพัฒนาแนวคิดของนักเรียนโดยการใช้กรณีศึกษาร่วมกับการใช้แผนผังแนวคิดให้บรรลุตามเป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิคการใช้แผนผังแนวคิด ต่อแนวคิดเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์
2. ศึกษาและหาแนวทางปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบกรณีศึกษาร่วมกับกิจกรรมการสร้างแผนผังแนวคิดเพื่อพัฒนาแนวคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

3. อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 รูปแบบงานวิจัย คือ งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน มีความสอดคล้องกับวงจร PAOR (Kemmis & McTaggart, 1988) โดยบทบาทของผู้วิจัยคือครูที่ปฏิบัติการสอนในโรงเรียน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย 4 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาร่วมกับกิจกรรมการสร้างแผนผังแนวคิด
- 2) ขั้นปฏิบัติตามแผน (Act) ผู้วิจัยสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบ
- 3) ขั้นสังเกต (Observe) ผู้วิจัยสังเกตการสอน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย บันทึกหลังการสอน อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของครูและนักเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยมีการอัด

บันทึกวิธีโอการสอน เพื่อวิเคราะห์การสอนของตน และเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

4) ขั้นตอนการปฏิบัติการ (Reflect) ผู้วิจัยสะท้อนผลการสอนจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ยกตัวอย่างประเด็นที่ผู้วิจัยต้องสะท้อนการสอน เช่น ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนการสอน แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว การตอบสนองหรือการเรียนรู้ของนักเรียนมีแนวโน้มเป็นอย่างไร

3.2 กลุ่มที่ศึกษา นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาชีววิทยา จำนวน 1 ห้องเป็นห้องเรียนใน แผนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวนนักเรียน 38 คน นักเรียนชาย 19 คน นักเรียนหญิง 19 คน โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 จังหวัด นนทบุรี

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.3.1 แบบวัดแนวคิดปลายเปิดเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ประกอบด้วยคำถามจำนวน 11 ข้อ โดยแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดประกอบด้วย 6 แนวคิดหลัก ดังนี้

- ความหมายของฮอร์โมน
- หน้าที่และความสำคัญของฮอร์โมน
- การทำงานของฮอร์โมน
- หน้าที่และความผิดปกติของฮอร์โมน
- ฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ
- การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน

โดยในแต่ละแนวคิดหลัก จะประกอบด้วยแนวคิดย่อย และจำนวนข้อคำถามที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขอบเขตของแต่ละแนวคิด ยกตัวอย่างเช่น แนวคิดหลักเรื่อง หน้าที่และความผิดปกติของฮอร์โมน ในแบบวัด แนวคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยแนวคิดย่อย 4

แนวคิด ดังนี้ 1) ความผิดปกติของโกรทฮอร์โมนที่มีผลต่อสภาพร่างกาย 2) ความผิดปกติของฮอร์โมนไทรอกซินกับโรคคอพอก 3) ความผิดปกติของฮอร์โมนที่ผลิตจากตับอ่อนกับการเกิดโรคเบาหวาน 4) ความผิดปกติของฮอร์โมนที่มีหน้าที่ควบคุมสมดุลของแคลเซียม

ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว เนื้อหาในบทเรียนที่อยู่ภายใต้แนวคิดหลักเรื่อง หน้าที่และความผิดปกติของฮอร์โมนประกอบด้วยแนวคิดย่อยอื่นๆ แต่ผู้วิจัยขอนำเสนอเพียงบางแนวคิดที่สำคัญที่ต้องการวัด

3.3.2 อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ผู้วิจัยมอบหมายให้นักเรียนเขียนอนุทินบันทึกการเรียนรู้รายสัปดาห์ โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นที่ต้องการให้นักเรียนบันทึก ได้แก่ สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ นักเรียนมีมุมมองหรือความคิดเห็นอย่างไรต่อวิธีการเรียนการสอน โดยใช้กรณีศึกษา สิ่งที่นักเรียนประทับใจ หรือสิ่งที่อยากให้ครูแก้ไข ปรับปรุง และคำถามที่นักเรียนสงสัย หรือสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติม

3.3.3 บันทึกหลังการสอนของครู

ผู้วิจัยบันทึกการสอน เพื่อบันทึกพฤติกรรม การตอบสนองของนักเรียนเมื่อจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมในช่วงใดบ้างที่นักเรียนมีส่วนร่วมและให้ความสนใจ หรือในช่วงกิจกรรมใดที่นักเรียนไม่ให้ความสนใจ เกิดปัญหา ข้อสงสัย เกิดการเรียนรู้เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติการสอนที่ดีเหมาะสมกับสถานการณ์ในชั้นเรียน และนำไปปรับปรุง พัฒนาการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ในบทเรียนต่อไป

3.3.4 แผนการจัดการเรียนรู้

การเรียนการสอนเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิคการใช้แผนผังแนวคิด ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ในบทความนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอ

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สอว์โมนที่ผลิตจากอวัยวะ เพศเพื่อเป็นตัวอย่าง การจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน : ครูใช้ภาพประกอบหรือตัวอย่างเหตุการณ์ อารมณ์ของบุคคลที่มีลักษณะพิเศษ หรือความคิดปกติ เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจ ความสงสัยของนักเรียน และใช้คำถามแบบไล่เรียงเพื่อ ทบทวนบทเรียนก่อนหน้า ซึ่งต้องนำองค์ความรู้มาใช้ ในคาบเรียนนี้และนำเข้าสู่บทเรียน เรื่องสอว์โมนเพศ
- 2) ขั้นเสนอกรณีศึกษา : นำเสนอวิดีโอที่สนเรื่อง ผู้ชาย ข้ามเพศ ซึ่งเป็นเรื่องราวการเปลี่ยนแปลงของคุณจิมมี กฤตติพัฒน์ ซึ่งเป็นผู้ชายข้ามเพศ เคยเป็นชาวดังและ ได้รับกระแสตอบรับจากสังคมมากมายในช่วงปี 2556 ในระหว่างการเสนอ ครูควรใช้คำถามกระตุ้นให้ นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนและตรวจสอบ ความรู้เดิมของนักเรียน
- 3) ขั้นวิเคราะห์กรณีศึกษา : ครูให้นักเรียนวิเคราะห์ กรณีศึกษาร่วมกันภายในกลุ่ม ในระหว่างนั้นนักเรียน สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ครูทำ หน้าที่ช่วยชี้แนวทางและให้คำปรึกษาในข้อคิดเห็น หรือข้อมูลของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
- 4) ขั้นสรุปกรณีศึกษา : หลังจากวิเคราะห์กรณีศึกษา ครูและนักเรียนสรุปแนวคิดหลักเรื่อง หน้าที่และความ ผิดปกติของสอว์โมน จากกรณีศึกษาร่วมกัน จากนั้น นักเรียนร่วมกันสร้างแผนผังแนวคิด เพื่อแสดงการ เชื่อมโยงความรู้ของบทเรียนเข้ากับกรณีศึกษา
- 5) ขั้นประเมินผล : ขั้นตอนนี้ในคาบเรียนที่มีเวลา เพียงพอ ครูพิจารณาสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ โดยการ จัด กิจกรรม หรือเกมเพื่อทบทวนความรู้และประเมินผล การจัดการเรียนรู้ ว่าสามารถพัฒนาความเข้าใจของ นักเรียนได้หรือไม่ อย่างไร มีแนวคิดใดที่นักเรียนมี ความเข้าใจคลาดเคลื่อน ตลอดจนการประยุกต์ความรู้ ไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่นๆ

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบวัดแนวคิดปลายเปิดเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยสำรวจแนวคิดของนักเรียนทั้งก่อนเรียนและหลัง เรียน โดยใช้แบบวัดแนวคิดชุดเดียวกัน เพื่อสังเกต และเปรียบเทียบพัฒนาการของนักเรียน โดยการวัด แนวคิดก่อนเรียนผู้วิจัยวัดในช่วง 1 สัปดาห์ก่อนการ จัดการเรียนการสอนในบทเรียนเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับการวัดในส่วนของหลังเรียนวัดในช่วงหลังการ จัดการเรียนรู้อยู่ 1 สัปดาห์

3.4.2 อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ผู้วิจัยมอบหมายให้นักเรียนเขียนอนุทินบันทึกการ เรียนรู้รายสัปดาห์ โดยจะให้เขียนช่วงท้ายคาบเรียนที่ 3 ของสัปดาห์ (จำนวนชั่วโมงเรียน 3 คาบเรียนต่อ 1 สัปดาห์) และให้เวลาเขียน 5 นาทีก่อนหมดชั่วโมง เรียน จากนั้นให้ส่งก่อนออกจากห้องเรียน โดยครู ชี้แจงกับนักเรียนว่า การเขียนอนุทินไม่มีผลต่อ คะแนนของนักเรียน นักเรียนสามารถเขียน ข้อเสนอแนะ หรือคำถามที่มีจากบทเรียนที่ครูสอน โดยไม่ต้องกังวลว่าการเขียนจะส่งผลต่อคะแนน

3.4.3 บันทึกหลังการสอนของครู

หลังการเรียนการสอนทุกคาบเรียนผู้วิจัยจะเขียน บันทึกหลังสอนเพื่อประเมินว่า การจัดการเรียน การสอนในแต่ละคาบเรียน หรือแต่ละกิจกรรม ทำใ้ นักเรียนมีส่วนร่วมหรือเกิดการเรียนรู้มาก น้อย เพียงใด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือต่างๆ จึงมีการ วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.5.1 แบบวัดแนวคิดปลายเปิดเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวัดแนวคิดของนักเรียนทั้งก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ ใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่ม แนวคิดโดยใช้กรอบแนวคิดของ อาทิตยา จิตรเอื้อเพื่อ

(2553) ที่ปรับปรุงมาจาก Haidar (1997) โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มแนวคิดดังที่กล่าวไว้ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล อันประกอบด้วย แนวคิดวิทยาศาสตร์ (Scientific Conception : SC) แนวคิดวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Conception : PC) แนวคิดวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์และแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Conception & Complete Misconception : PC & CM) แนวคิดคลาดเคลื่อน (Complete Misconception : CM) และไม่มีแนวคิด (No Response : NR) ซึ่งแบบวัดแนวคิดเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ประกอบด้วยแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ 6 แนวคิดหลักที่ต้องการวัดดังที่ระบุไว้ในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยครูผู้สอนกำหนดกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวคำตอบที่ถูกต้อง จากนั้นเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและสร้างความน่าเชื่อถือ ทำการสุ่มตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดำเนินการตรวจสอบการจัดกลุ่มแนวคิด โดยวิธีการที่เรียกว่า inter-rater reliability ซึ่งจะสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ให้เพื่อนผู้เชี่ยวชาญร่วมกันวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มแนวคิด โดยกำหนดกรอบการจัดกลุ่มแนวคิดให้เพื่อนผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นวิเคราะห์กลุ่มแนวคิดร่วมกันอีกครั้ง

3.5.2 อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแบบอุปนัย โดยอ่านอนุทินของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละสัปดาห์ จากนั้นวิเคราะห์ในแต่ละประเด็นคำถาม (4 คำถามดังที่กล่าวในเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย)

3.5.3 บันทึกหลังการสอนของครู

หลังจบคาบเรียน ครูผู้สอนบันทึกการสอนทุกครั้งเพื่อสะท้อนการสอนของตนเอง ศึกษาพฤติกรรมการตอบสนองของนักเรียน และศึกษาแนวทางการสอนในคาบเรียนถัดไป ซึ่งใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแบบอุปนัย

4. ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบกรณีศึกษาร่วมกับกิจกรรมการสร้างแผนผังแนวคิด เพื่อพัฒนาแนวคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาแนวคิดทุกแนวคิด แต่ยังไม่ครบถ้วน ซึ่งมีรูปแบบการพัฒนาการที่แตกต่างกัน ดังนี้

4.1 รูปแบบที่ 1 (จาก NR เป็น CM)

ในรูปแบบนี้ ก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 53) เมื่อได้รับการสอนพบว่ามีการพัฒนาแนวคิดเพิ่มขึ้น แต่ยังเป็นแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (ร้อยละ 45) โดยแนวคิดที่มีรูปแบบของพัฒนาการในลักษณะนี้ได้แก่ แนวคิดเรื่องหน้าที่และความผิดปกติของฮอร์โมน ในข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของฮอร์โมนที่ผลิตจากต่อมไทรอยด์

4.2 รูปแบบที่ 2 (จาก NR เป็น PC&CM)

ในรูปแบบนี้ ก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 40) เมื่อได้รับการสอนพบว่ามีความคิดทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ และแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วน (ร้อยละ 34) สำหรับคำร้อยละที่ใช้ประกอบเป็นตัวอย่างนี้เป็นแนวคิดเรื่องหน้าที่และความสำคัญของฮอร์โมน พบในข้อคำถามที่ให้นักเรียนอธิบายหน้าที่และความสำคัญของฮอร์โมน โดยแนวคิดอื่นๆที่มี รูปแบบของพัฒนาการในลักษณะนี้ได้แก่ หน้าที่ของฮอร์โมน ซึ่งในข้อคำถามนี้นักเรียนต้องอธิบาย ชื่อ แหล่งที่สร้าง หน้าที่ และอวัยวะเป้าหมายของฮอร์โมน เช่นเดียวกับแนวคิดเรื่องหน้าที่และความผิดปกติของฮอร์โมนในข้อคำถามที่เกี่ยวกับความผิดปกติของฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์ ต่อมาพาราไทรอยด์และตับอ่อน และอีกหนึ่ง

แนวคิดคือ แนวคิดเรื่อง การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน

4.3 รูปแบบที่ 3 (จาก NR เป็น PC)

ในรูปแบบนี้ ก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 42) เมื่อได้รับการสอนพบว่า มีการพัฒนาแนวคิดเป็นแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (ร้อยละ 37) ซึ่งรูปแบบของการพัฒนาในลักษณะนี้พบในแนวคิดเรื่องความหมายของฮอร์โมน ในข้อคำถามที่ให้นักเรียนอธิบายความหมายของฮอร์โมนตามความเข้าใจของนักเรียน พร้อมยกตัวอย่างฮอร์โมน

4.4 รูปแบบที่ 4 (จาก NR เป็น SC)

ในรูปแบบนี้ ก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 94) เมื่อได้รับการสอนพบว่ามีการพัฒนาเป็นแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 60) ซึ่งลักษณะการพัฒนาในรูปแบบนี้พบในแนวคิดเรื่องหน้าที่ของฮอร์โมน ในข้อคำถามที่เกี่ยวกับหน้าที่และการลำเลียงขนส่ง ฮอร์โมนในร่างกาย ซึ่งการพัฒนาในรูปแบบนี้ ถือว่าเป็นการพัฒนาในกลุ่มแนวคิดที่ก้าวกระโดดมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการพัฒนาแนวคิดในรูปแบบอื่นที่วิเคราะห์จากการวิจัย ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากลักษณะข้อคำถามที่ไม่ซับซ้อนและมีความชัดเจนของคำตอบ เนื่องจากลักษณะคำตอบเป็นการตอบคำถามโดยตรงสามารถสื่อความได้โดยไม่ต้องอธิบายเหตุผลเพิ่มเติม

4.5 รูปแบบที่ 5 (จาก PC & CM เป็น PC)

ในรูปแบบนี้ ก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์และแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วน (ร้อยละ 42) เมื่อได้รับการสอนพบว่ามีความคิดทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (ร้อยละ 50) การพัฒนาแนวคิดที่มีรูปแบบเช่นเดียวกับ

แนวคิดนี้ได้แก่ แนวคิดเรื่อง ฮอร์โมนจากระบบต่อมไร้ท่อ จากการสังเกตข้อคำถามของแบบวัดแนวคิดพบว่า ลักษณะคำถามจะเป็นเหตุการณ์ ชื่อโรค หรืออาการผิดปกติที่นักเรียนคุ้นเคยหรือพบเจอลักษณะอาการเหล่านั้นในชีวิตประจำวัน เช่น ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ลักษณะอาการของเพศชาย เพศหญิงเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น ซึ่งจากการวิเคราะห์การตอบคำถามของนักเรียนในช่วงก่อนเรียน พบว่านักเรียนสามารถตอบคำถามได้ แต่มีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนบางส่วน เพราะนักเรียนใช้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ซึ่งเป็นแนวคิดที่ถูกต้องแต่จะมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนอยู่ด้วย แต่เมื่อทดสอบช่วงหลังเรียน นักเรียนสามารถตอบคำถามพร้อมกับอธิบายเหตุผลประกอบโดยเหตุผลนั้นเป็นแนวคิดวิทยาศาสตร์มากขึ้นแต่ไม่สมบูรณ์ครบถ้วน ผู้วิจัยจึงสรุปรูปแบบการพัฒนาแนวคิด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ

รูปแบบการพัฒนาแนวคิด	ตัวอย่างแนวคิดที่ต้องการพัฒนา
1. รูปแบบที่ 1 (จาก NR เป็น CM)	- หน้าที่และความผิดปกติของฮอร์โมน
2. รูปแบบที่ 2 (จาก NR เป็น PC&CM)	- หน้าที่ของฮอร์โมน - หน้าที่และความผิดปกติของฮอร์โมน
3. รูปแบบที่ 3 (จาก NR เป็น PC)	- ความหมายของฮอร์โมน
4. รูปแบบที่ 4 (จาก NR เป็น SC)	- หน้าที่ของฮอร์โมน
5. รูปแบบที่ 5 (จาก PC & CM เป็น PC)	- ฮอร์โมนจากระบบต่อมไร้ท่อ

เนื่องจากแนวคิดที่ผู้วิจัยต้องการวัดนั้นประกอบด้วยหลายแนวคิด และในแต่ละแนวคิดจะประกอบด้วยจำนวนข้อคำถามแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ

ปริมาณของเนื้อหาในบทเรียน ดังนั้นการวัดแนวคิดหนึ่งแนวคิด นักเรียนจึงมีรูปแบบการพัฒนาแนวคิดที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับข้อคำถาม ในที่นี้ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างลักษณะการพัฒนาแนวคิดเรื่อง ความหมายของฮอว์โมน

สำหรับแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิคการใช้แผนผังแนวคิดต่อการพัฒนาแนวคิดเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ที่เกิดจากการสะท้อนความคิด ปรับปรุง ตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง มีลักษณะดังนี้

- 1) ครูผู้สอนควรเลือกกรณีศึกษาที่มีความน่าสนใจ เนื้อหาเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถามและข้อสงสัย และพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
- 2) การนำเสนอกรณีศึกษา สามารถนำเสนอได้ในหลายรูปแบบ เช่น บทความทางการแพทย์ ละครหรือเรื่องสั้นที่เกี่ยวกับความผิดปกติของฮอว์โมน เมื่อพิจารณาพฤติกรรมของนักเรียนในห้องเรียนและการเขียนอนุทินของนักเรียน เพื่อสะท้อนการสอนของครูพบว่า คาบเรียนที่ครูนำเสนอกรณีศึกษาในรูปแบบละครหรือเรื่องสั้น สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี นักเรียนชื่นชอบและอยากให้ครูสอนแบบนี้ทุกคาบเรียน เพราะได้ทั้งความรู้และสนุก
- 3) ระหว่างการนำเสนอกรณีศึกษา ครูควรมีคำถามหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม และค้นหาคำตอบได้จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกรณีศึกษา
- 4) ในช่วงที่ให้นักเรียนวิเคราะห์กรณีศึกษา ครูควรมีส่วนร่วมในการแนะแนวทาง และเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
- 5) การวิเคราะห์กรณีศึกษา ควรให้นักเรียนทำงานกลุ่มและร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาข้อมูล เมื่อได้บทสรุปควรจัดกิจกรรมนำเสนอ โดยให้นักเรียน

นำเสนอตามความเข้าใจที่นักเรียนศึกษาก่อน ถ้ามีแนวคิดที่ไม่ถูกต้อง ครูจะทำหน้าที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำ

- 6) ครูควรฝึกให้นักเรียนเขียนแผนผังแนวคิด ชี้แจงเกี่ยวกับองค์ประกอบ หลักเกณฑ์สำหรับการเขียนและการประเมินความเข้าใจจากแผนผังแนวคิด
- 7) การสร้างแผนผังแนวคิด สามารถใช้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้ เพราะนักเรียนต้องให้ความหมาย อธิบายความเชื่อมโยง และยกตัวอย่างประกอบให้สอดคล้องกับแนวคิด

5. การอภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิคการใช้แผนผังแนวคิด ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาแนวคิดได้ โดยการสอนแบบกรณีศึกษานั้น แม้ว่าไม่สามารถพัฒนาแนวคิดของนักเรียนทุกคนให้พัฒนาไปเป็นกลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แบบสมบูรณ์ก็ตาม แต่วิธีการสอนนี้ช่วยพัฒนาแนวคิดให้อยู่ในกลุ่มที่มีพัฒนาการที่ดีขึ้น และเป็นอีกวิธีการสอน ที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน และมองว่าการเรียนเรื่องระบบต่อมไร้ท่อหรือฮอว์โมนเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัว สามารถใช้ความรู้ในการอธิบายความผิดปกติที่สามารถพบได้ เช่น ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งผลงานวิจัยมีความสอดคล้องและแนวโน้มไปในทางเดียวกันกับงานวิจัยที่ศึกษาการใช้กรณีศึกษาในการเรียนการสอน (Farahani & Heidari, 2014)

สำหรับเทคนิคการใช้แผนผังแนวคิด มีส่วนช่วยในการสรุปและตรวจสอบความเข้าใจในแนวคิด ดังนั้น เมื่อพิจารณาและพบว่านักเรียนสามารถเขียนอธิบายความสำคัญของแนวคิด และอธิบายความเชื่อมโยงของแนวคิดได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงแต่ละแนวคิดที่

เกี่ยวข้องได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่อธิบายการนำแผนผังแนวคิดไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อวัดความเข้าใจในแนวคิดของนักเรียน (Novak & Canas, 2007)

6. บทสรุป

การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบกรณีศึกษา ร่วมกับกิจกรรมการสร้างแผนผังแนวคิด สามารถพัฒนาแนวคิดของนักเรียนได้ โดยครูผู้สอนควรเลือกกรณีศึกษาที่มีความน่าสนใจ และถ้าเป็นเรื่องราวหรือสถานการณ์ใกล้ตัวจะช่วยสนับสนุนและกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ สงสัยและเกิดคำถามเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์กรณีศึกษา รวบรวมข้อมูลอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม ลงข้อสรุปและได้มาซึ่งคำตอบ โดยครูสามารถตรวจสอบความเข้าใจของให้นักเรียนแต่ละคน โดยประเมินจากการสร้างแผนผังแนวคิดเกี่ยวกับกรณีศึกษา ที่สอดคล้องกับบทเรียนข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

การสอนเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ สามารถบูรณาการหรือเลือกใช้วิธีการสอน เทคนิคการสอนอื่นๆร่วมด้วย เช่น การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน ทั้งนี้ครูผู้สอนต้องพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาในบทเรียนกับวิธีการสอน และควรศึกษาธรรมชาติของกลุ่มนักเรียนด้วย เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนส่งเสริมครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สกว.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในงานวิจัยทุกท่าน คณะอาจารย์ที่ปรึกษาหลักคณะศึกษาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมคณะวิทยาศาสตร์ นักเรียนกลุ่มที่

ศึกษา เพื่อนผู้เชี่ยวชาญและครอบครัวที่เป็นกำลังใจให้ตลอดระยะเวลาการทำงาน

8. เอกสารอ้างอิง

- นภัสวรรณ นุชชุม. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ผังมโนภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังข่อยวิทยา ปีการศึกษา 2555. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://www.kmsecondary42.com/main/?name=research&file=readresearch&id=319> (10 กุมภาพันธ์ 2558).
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2540). แนวการสอน วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. หน้า 1-30.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- อาทิตย์ จิตรเอื้อเฟื้อ. (2553). การสำรวจแนวคิดก่อนเรียนในเรื่องการตอบสนองของพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วารสารสงขลา นครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, ฉบับ 4, หน้า 629-642.
- Farahani, L. A., and Heidari, T. (2014). Effect of the case-based instruction method on the experience of learning. Journal of Biological Education. 48(1): 40-45.
- Groothuis, S., Boshuizen, H. P. A., and Talmon, J. L. (2009). An Analysis of the Conceptual Difficulties of the Endocrinology Domain

and an Empirical Analysis of Student and
Expert Understanding of That Domain.
Teaching and Learning in Medicine: An
International Journal. 10(4): 207-216.

Kemmis, S. and McTaggart, R. (1988). *The Action*

Research Reader. Third edition. Deakin University
Press, Victoria.

Novak, J. D., and Canas, A. J. (2007). Theoretical

Origins of Concept Maps, How to Construct
Them, and Uses in Education. *Reflecting Education*.
3(1): 29-42.