



การเปรียบเทียบโนมตี เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์และความสามารถในการ
การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการเรียนแบบซิปปาเสริมด้วย
เทคนิคการอุปมาและการเรียนแบบปกติ

Comparision of Conceptions in Reproduction and Animal Development and
Analytical Thinking Ability of Mathayomsuksa 5 Students Between Cippa
Supplemented with Analogy Technique and The Traditional Learning

นิตยา ฤทธิ*

Nittaya Litthi

ดวงสมร กิจโกศล**

Duangsmorn Kitkosol

ชาติชาย ม่วงปฐม***

Chatchai Muangpatom

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบโนมตี และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน ของทั้งกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบซิปปาเสริมด้วย
เทคนิคการอุปมาและกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบปกติและเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบโนมตีและความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบซิปปาเสริม
ด้วยเทคนิคการอุปมาและกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบปกติกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ด้วยการเรียน
แบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาและนักเรียนที่เรียนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยโนมตี และความสามารถใน
การคิดวิเคราะห์ เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิค
การอุปมามีคะแนนเฉลี่ยโนมตี และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการเรียนแบบ
ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การเรียนแบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมา / การเรียนแบบปกติ / โนมตี /
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

*หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

**ประจำสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

***ประจำสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ABSTRACT

The purposes of this research were to study and compare the concepts and the analytical thinking ability of Mathayomsuksa 5 students before and after learning by CIPPA supplemented with analogy technique and traditional learning and to study and compare the concepts and the analytical thinking ability of Mathayomsuksa 5 students between learning by CIPPA supplemented with analogy technique and traditional learning. The sample group was Mathayomsuksa 5 students who were studying in the second semester, Academic Year 2014 at Nakaesamakkiwittaya School, Nakae District, Nakhon Phanom Province. The research was carried out by Quasi-experimental Design. The findings of the study were the students' concepts and the analytical thinking ability before and after using CIPPA supplemented with analogy technique and traditional learning showed that the posttest mean scores were higher than the pretest, and the students' concepts and the analytical thinking ability using CIPPA supplemented with analogy technique were higher than the students using traditional learning at the .01 level of significance.

Keywords : CIPPA Supplemented with Analogy Technique / Traditional Learning / Concepts / Analytical Thinking Ability

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดว่าเป็นกลไกที่สำคัญในการพัฒนาคน และพัฒนาประเทศ สำหรับหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการกระบวนการคิด และจินตนาการ การปลูกฝังให้เด็กคิดเป็นสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยามุ่งเน้นการเรียนรู้ พัฒนาการกระบวนการคิด ปฏิบัติ เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองให้ครูทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะควรใช้วิธีจัดกิจกรรมหรือใช้สื่อประกอบให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ในการแสวงหาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อย่างกว้างขวาง เนื้อหาเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ เป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต และสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

กระทรวงศึกษาธิการได้จัดตั้งหน่วยงานขึ้นมาประเมินการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) เพื่อเป็นการทดสอบความรู้และความคิดของนักเรียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ด้วยการทดสอบ O-NET ทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 แต่ผลการประเมินระดับชาติ ในปีการศึกษา 2554-2555 ปรากฏว่าผลการสอบแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ถึงร้อยละ 50 ซึ่งชี้ว่าการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556) จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยา อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2556) พบว่า ผลการประเมินตามมาตรฐานที่ 4 ด้านผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ พบว่า อยู่ในระดับต้องปรับปรุง ซึ่งเป็นมาตรฐานด้านผู้เรียนที่ควรเร่งปรับปรุงและพัฒนา

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักซีปปา (CIPPA) ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่พัฒนาโดยรองศาสตราจารย์ ดร.ทศนา แคมมณี โดยมีการประสานแนวคิดหลัก 5 แนวคิด (ทศนา แคมมณี, 2548, หน้า 11-16) คือ Construction of

Knowledge คือ แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองมา Interaction หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) Physical Participation หมายถึง การช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวทางร่างกายโดยการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติหรือการกระทำต่างๆ (Perform/Practice) ซึ่งตอบสนองต่อทฤษฎีการรับรู้ (Perception) และหลักความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness) Process Learning มาจากแนวคิดการเรียนรู้กระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และ Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาสามารถนำมาใช้พัฒนาและเสริมสร้างผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้ (กาญจนา กาฬภักดี, 2550; กาญจนา คำจันะ, 2551; ณัฐวุฒิ จันละมุด, 2554 และพิบูล ตระกูลสม, 2552) นอกจากนี้ สุภัทราภรณ์ เบญจวรรณ (2554) ได้ทำการวิจัย พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เนื่องจากเนื้อหาเรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับมนุษย์และสัตว์ เพราะเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจและเรียนรู้ อีกทั้งเนื้อหาเรื่องนี้มีลักษณะเป็นนามธรรม และยากต่อการทำความเข้าใจ จากประสบการณ์สอนที่ผ่านมา นักเรียนมีโมติเวทวิชาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนอย่างหลากหลาย ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเชื่อมโยงความรู้ในหัวข้อใหม่ๆ ที่จะเรียนรู้ต่อไปส่งผลทำให้ขาดความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง การสืบพันธุ์และมีความต้องการทางเพศอย่างผิดๆ ทำให้เกิดการลองผิดลองถูกในการที่อยากรู้อย่างผิดๆ ก่อให้เกิดปัญหาการตั้งครรภ์ในวัยเรียน ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ของการศึกษาในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงศึกษาเทคนิคการสอนต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ดียิ่งขึ้น และจากการตรวจสอบเอกสาร พบว่า การนำวิธีการอุปมา (Analogy) มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการสอนเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ โดยเฉพาะการสอนวิทยาศาสตร์ ครูมักจะใช้วิธีการอุปมา มาช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจเนื้อหาใหม่ๆ ที่มีความเป็นนามธรรม โดยใช้วิธีการอุปมาเนื้อหาใหม่ๆ กับสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย หรือเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ และประสบการณ์เดิมของนักเรียน เพื่อให้เด็กเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น ในหนังสือวิชาชีววิทยาที่อุปมาเซลล์กับส่วนต่างๆ ของโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งการอุปมานี้ช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของเซลล์ที่มีหน้าที่ต่างกันได้ดี เพราะรูปแบบการทำงานของส่วนต่างๆ ของโรงงานอุตสาหกรรมมีความคล้ายคลึงกับการทำงานของเซลล์ ดังนั้นการอุปมาดังกล่าวจึงช่วยให้เด็กเรียนสามารถพัฒนาความรู้เกี่ยวกับโมเดลเรื่องเซลล์ได้ เช่นเดียวกับ Glynn & Takahashi (1998) ได้ทำการศึกษา เรื่องการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้จากวิธีการอุปมา เรื่อง เซลล์สัตว์ โดยเลือกใช้โรงงานอุตสาหกรรมมาเป็นตัวอุปมาความคล้ายคลึงกัน เพื่อศึกษาหน้าที่ขององค์ประกอบต่างๆ ภายในเซลล์สัตว์ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการอุปมากับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามวิธีการปกติ พบว่า ในการทดสอบหลังเรียน หลังจากเรียนไปได้ 2 อาทิตย์ นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถจดจำหน้าที่องค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมและ Rothhaar, Pittendrigh & Orvis (2006; อ้างถึงใน พอรินท์ พุกพูนธพัฒน์, 2555) ได้ใช้โมเดลเลโก้ LAM (Lego Analogy Model) และ GAME (Genomic Analogy Model for Education) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสอนที่ประกอบด้วย ซีดีรอม เว็บไซต์ และแบบฝึกหัด นำมาใช้ในการสอนเกี่ยวกับลำดับยีนและเทคโนโลยีชีวภาพ พบว่า ผลคะแนนหลังใช้กิจกรรมโดยใช้โมเดลเลโก้และ GAME มีคะแนนเพิ่มขึ้น

ดังนั้นเพื่อให้เด็กเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ มีความสุข สนุกสนาน มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และมีโมติเวทที่ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลัก

ชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาโน้มนำ และการคิดวิเคราะห์ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ในทางการเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบโน้มนำ เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน ของทั้งกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมา และกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบปกติ
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน ของทั้งกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาและกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบโน้มนำ เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาและกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนแบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาและเรียนโดยการเรียนแบบปกติมีโน้มนำ เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาและเรียนโดยการเรียนแบบปกติมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมามีโน้มนำ เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 7 ห้องเรียนจำนวน 283 คน โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยา อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาในวิชาชีววิทยา ว 32243 (ชีววิทยาเพิ่มเติมเล่ม 3) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยยึดเนื้อหาในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งมี 7 หัวข้อ ดังนี้
 1. การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
 2. การสืบพันธุ์ของสัตว์บางชนิด
 3. การเจริญเติบโตของสัตว์บางชนิด
 4. ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์
 5. การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์
 6. การเกิดประจำเดือนของเพศหญิง
 7. การเจริญเติบโตของมนุษย์
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาในการทดลอง 21 ชั่วโมง และทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2 ชั่วโมงรวมใช้เวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 23 ชั่วโมง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีเรียนแบ่งออกเป็น

4.1.1 การเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมา

4.1.2 การเรียนแบบปกติ

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 มโนคติ เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์

4.2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 7 ห้องเรียนจำนวน 283 คน โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยา อำเภอนาแก จังหวัดนครพนมที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยมีขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้องเรียนโดยสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับฉลากมาจำนวน 2 ห้องเรียนซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนทั้งด้านมโนคติและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่าทั้ง 2 ห้องไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2 นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจับฉลากแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มทดลอง ได้รับวิธีเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมา

กลุ่มควบคุม ได้รับวิธีเรียนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามลักษณะของการใช้มีทั้งหมด 3 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนามโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมา และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 แผน รวม 21 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

2. แบบทดสอบวัดมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบ 2 ระดับ ชนิดตัวเลือก 2 ระดับขึ้น จำนวน 30 ข้อ คือ ระดับที่ 1 จะเป็นคำถามที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ระดับที่ 2 ให้ระบุเหตุผลประกอบคำตอบแต่ละข้อนั้นในกรณีที่นักเรียนไม่ตอบคำถาม ตอบยังไม่ละเอียด หรือข้อมูลยังไม่ชัดเจน จะมีการใช้วิธีสัมภาษณ์ ร่วมด้วยในการวัดมโนคติคะแนนเต็ม 90 คะแนน มีการจัดกลุ่มคำตอบระดับความเข้าใจ 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ Westbrook & Marek (1992, pp.51-61) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ของ Marzano (2001, p.60) เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 12

สถานการณ์ ไม่อ้างอิงเนื้อหา จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ก่อนการทดลองให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดมโนมตี เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ และแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบชิปาร่วมกับเทคนิคการอุปมาและดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มควบคุมโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 7 แผน เป็นเวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 21 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยทำการสอนเองทั้ง 2 กลุ่มและใช้เวลาเรียนเท่ากัน

3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามกำหนดแล้ว นำแบบทดสอบวัดมโนมตี เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่เป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

1. วิเคราะห์เกี่ยวกับมโนมตี เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ นำผลการวัดมโนมตีเรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ที่ได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 เกณฑ์การให้คะแนน

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์การจัดกลุ่มคำตอบที่ได้ตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ ตามแนวความคิดของ Westbrook & Marek (1992, หน้า 51-61) มีดังนี้

1.1.1 ความเข้าใจมโนมตีที่สมบูรณ์ (Complete Understanding : CU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมดให้ 3 คะแนน

1.1.2 ความเข้าใจมโนมตีที่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding : PU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องครบสมบูรณ์ ให้ 2 คะแนน

1.1.3 ความเข้าใจมโนมตีที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Misconception : PS) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและบางส่วนไม่ถูกต้อง หรือเลือกคำตอบถูก แต่ไม่อธิบายคำตอบ ให้ 1 คะแนน

1.1.4 ความเข้าใจมโนมตีที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception : AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน

1.1.5 ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) หมายถึงคำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

1.2 นำคะแนนมโนมตีที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์เกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยนำคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การเปรียบเทียบมโนคติและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยทดสอบก่อนเรียนใช้ T-test แบบอิสระ (T-test Independent) ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้ T-test แบบไม่อิสระ (T-test Dependent) และเปรียบเทียบหลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One-way MANOVA)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมา และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ทั้งสองกลุ่มคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมา และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทั้งสองกลุ่มคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมามีมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการเรียนแบบปกติรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนคติเรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	Sig.
	มโนคติ	12602.02	1	12602.02	371.40**	.00
วิธีสอน	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	994.44	1	994.44	65.00**	.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 เมื่อทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนคติเรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า คะแนนเฉลี่ยมโนคติเรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งมโนคติ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษา พบว่า การเรียนแบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีมโนคติ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าการสอนแบบปกติ ซึ่งจากผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

1. ด้านมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์

การเรียนรู้แบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม นักเรียนได้มีการลงมือปฏิบัติจริงทำให้สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นการทบทวนความรู้ซึ่งครูใช้คำถาม ถามนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิมนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด และเขียนระบุสิ่งที่ครูถาม การแสวงหาสร้างความรู้ใหม่ โดยครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ/สำรวจ ค้นคว้า การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมโดยใช้เทคนิคการอุปมา โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมาวิเคราะห์ แปรผล และสรุปผลได้จัดระเบียบความรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสรุปข้อมูลการเรียนรู้เป็นแผนผังมโนทัศน์ การปฏิบัติ และแสดงผลงานการเรียนรู้โดยนักเรียนนำเสนอแผนผังมโนทัศน์ การสรุปข้อมูลความรู้หน้าชั้นเรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานแสดงความรู้ของตนให้กับผู้อื่นได้รับรู้เป็นการต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิตินา แคมมณี (2548) ที่กล่าวว่า การสอนรูปแบบซิปปา เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูจะต้องให้โอกาสผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น คือช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ตื่นใจ มีความจดจ่อ ผูกพันกับสิ่งที่ทำ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของวาทีณี สรรพวัฒน์ (2551) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครูตามแนวคิดซิปปาสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครูหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ญาใจ ใจสุข (2553) ได้ทำการพัฒนาความเข้าใจแนวคิด เรื่อง คลื่นกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โมเดลซิปปา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องคลื่นกลสูงขึ้นหลังจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีการพัฒนาแนวคิดรายชั้นอยู่ระดับปานกลาง ผลการสอนแสดงให้เห็นว่าการใช้โมเดลซิปปาสามารถช่วยพัฒนาความเข้าใจแนวคิด เรื่อง คลื่นกล ของนักเรียนได้

การสอนรูปแบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมานั้น การอุปมาช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจมโนคติที่ซับซ้อน หรือเป็นนามธรรมเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้เดิมช่วยในการสร้างสรรค์ความคิด มีบทบาทในการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Bean, Searles & Cowen, 1990; อ้างถึงใน Orgill & Bordner, 2004) การมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับหัวข้อที่เรียน ภาษาที่คุ้นเคยในการเปรียบเทียบสามารถช่วยให้นักเรียนที่ไม่คุ้นเคยกับภาษาทางวิทยาศาสตร์เข้าใจได้ บทบาทสำคัญของการอุปมา คือ การสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงมโนคติ โดยช่วยให้นักเรียนเอาชนะมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ทำให้นักเรียนรู้จักมโนคติที่คลาดเคลื่อนที่พวกเขามีอยู่ ปฏิเสธมโนคติเดิม และยอมรับมโนคติใหม่ที่สอดคล้องกับมโนคติวิทยาศาสตร์ โดยการอุปมาอาจจะทำให้มโนคติใหม่เข้าใจได้และมีความเป็นเหตุเป็นผลโดยการเชื่อมโยงกับข้อมูลที่นักเรียนรู้และคุ้นเคย ซึ่งถ้านักเรียนสามารถซึมซับข้อมูลใหม่ที่สอดคล้องกับข้อมูลเดิมเขาก็จะสามารถที่จะเข้าใจข้อมูลใหม่ และสื่อสารด้วยภาษาของตัวเอง สามารถทำความเข้าใจว่าข้อมูลใหม่สอดคล้องอย่างไรกับความเป็นจริงซึ่งสิ่งเหล่านี้คือเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงมโนคติ ซึ่งจะเห็นได้จากผลการทดลองที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติ พบว่า มโนคติในระดับที่สมบูรณ์ (CU) ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.17 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.21 และมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนและในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วนและในระดับที่ถูกต่อต้านแต่ไม่สมบูรณ์ (AC+PS+PU) ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.83 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70.79 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนคติ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ในระดับที่สมบูรณ์ (CU) มากยิ่งขึ้น และมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนและในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วนและในระดับที่ถูกต่อต้านแต่ไม่สมบูรณ์

(AC+PS+PU) ลดลงสอดคล้องกับผลการวิจัยของวัชรพงษ์ อภิญาณัฐรังสี (2548) ได้ศึกษาแนวคิดเรื่อง วงจรไฟฟ้า ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอุปมาอุปไมย และความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิธีสอนแบบ อุปมาอุปไมย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอุปมาอุปไมยมีแนวคิดเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าถูกต้องสมบูรณ์อยู่ใน ระดับค่อนข้างดี นักเรียนมีความพึงพอใจในวิธีสอนแบบอุปมาอุปไมยเพราะทำให้นักเรียนเข้าใจแนวคิด เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่จับต้องได้ และได้ทดลองกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในชุดอุปมาอุปไมย อย่างสนุกสนาน จิตเอก โคตรพิศ (2555) ได้ทำการศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสับพันธุและการเจริญเติบโตของสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบเปรียบเทียบภายใต้บริบทการศึกษา ชั้นเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสับพันธุและการเจริญเติบโตของสัตว์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ สมบูรณ์ (CU) มากยิ่งขึ้น และการสอนแบบเปรียบเทียบทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้อย่าง ลึกซึ้งมากขึ้น พอรินทร์ พุกพูนธนพัฒน์ (2555) ได้พัฒนาแนวคิด เรื่อง ยีนและโครโมโซมของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคอุปมาอุปไมย พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคอุปมาอุปไมยสามารถช่วยให้นักเรียนมีแนวคิดวิทยาศาสตร์ โดยหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวนักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิด วิทยาศาสตร์ในเรื่อง ยีนและโครโมโซม อย่างไรก็ตาม ในแนวคิดเรื่องสมบัติของสารพันธุกรรม พบว่า นักเรียน จำนวนมากยังคงมีแนวคิดวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ และแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วน

2. ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การเรียนแบบซิปปา นักเรียนได้แสวงหาความรู้ใหม่ โดยครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ ลงมือปฏิบัติ/สำรวจค้นคว้า การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม โดยใช้เทคนิคการอุปมา โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมาวิเคราะห์แปลผล และ สรุปผล การทำความเข้าใจกับกลุ่ม ซึ่งนักเรียนได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลภายในกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์/ วิจารณ์ สิ่งที่น่าเสนอ/อภิปรายผล การสรุปและจัดระเบียบความรู้ซึ่งการเรียนแบบซิปปาเหมาะสมกับความสนใจ ของผู้เรียนและเป็นกิจกรรมที่ทำหาคำตอบโดยผู้เรียนสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดได้อย่าง เต็มที่ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภัทราภรณ์ เบญจวรรณ (2554) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ ซิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การสอนแบบซิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมานั้น การอุปมาเป็นการนำมโนคติที่พบในชีวิตประจำวัน หรือเป็นประสบการณ์ที่เคยผ่านมาหรือรู้จักเป็นอย่างดี โดยมโนคติที่ใช้ในการอุปมานั้นจะมีทั้งส่วนที่คล้ายคลึง กันกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์และส่วนที่แตกต่างจากมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพราะฉะนั้นครูและนักเรียนต้อง ร่วมกันอภิปรายในส่วนที่มโนคติที่ใช้ในการอุปมาคล้ายคลึงกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์และต้องชี้ให้นักเรียนเห็น ในส่วนที่แตกต่างกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยซึ่งครูต้องช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปความเหมือนและความ แตกต่างให้ได้ เพื่อป้องกันไม่ให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนไปจากมโนคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001, หน้า 60) ได้แบ่งความสามารถการคิดวิเคราะห์เป็น 5 ด้าน ดังนี้

1) ด้านการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ และเหตุการณ์ที่มีความเหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถระบุตัวอย่าง หลักฐาน และลักษณะความเหมือน ความต่างได้ 2) ด้านการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดลำดับ ประเภท และกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงเข้าด้วยกัน 3) ด้านการสรุป เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเก่า และข้อมูลใหม่สู่การสรุปอย่างมีเหตุผลเป็นประเด็นต่างๆ 4) ด้านการประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี มาใช้ในสถานการณ์ใหม่ 5) ด้านการคาดการณ์เป็นความสามารถในการคาดเดาส่ที่จะเกิดในอนาคตโดยใช้ความรู้และประสบการณ์จากสถานการณ์เดิมซึ่งจากผลการทดลอง พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมา มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน เท่ากับ 18.06 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 45.15 หลังเรียน เท่ากับ 31.91 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.78 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกๆ ด้าน และมีด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 80 ขึ้นไปอยู่ 3 ด้าน คือ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ และด้านการสรุป ส่วนด้านการคาดการณ์ และด้านการประยุกต์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.38 และ 75.43 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมในชั้นแสวงหาความรู้ใหม่ควรจัดเตรียมหรือประสานงานกับแหล่งเรียนรู้ประเภทต่างๆ ให้พร้อม เช่น การค้นคว้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ควรได้มีการตรวจสอบระบบอินเทอร์เน็ตให้พร้อมสามารถใช้งานได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความสะดวกจากการศึกษาค้นคว้าและได้ข้อมูลที่เสร็จทันเวลากำหนด
2. ขั้นตอนการใช้เทคนิคการอุปมา ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดมุมมองทางความคิดที่หลากหลาย และครูจะต้องเปิดใจยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่นำมาอุปมาว่ามีความเหมือนกันและแตกต่างกันอย่างไร
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานานกว่าที่กำหนดไว้ ครูผู้สอนสามารถยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม ต้องคอยชี้แนะ และแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่อาจเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องควบคุมชั้นเรียนดูแลการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด
4. การให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ครูควรพยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง ไม่เคร่งเครียด สนุกสนาน คอยเสริมแรง ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อการทำงานกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ
5. ในการให้นักเรียนทำแบบวัดมโนคติ ครูควรหาวิธีการกระตุ้น หรือ คอยเสริมแรงให้นักเรียนอธิบายเหตุผลของคำตอบในแต่ละข้อออกมาให้ได้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรูปแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมากับมโนคติทางชีววิทยาอื่นๆ หรือเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นและวัยของนักเรียนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรูปแบบชิปปาเสริมด้วยเทคนิคการอุปมาเกี่ยวกับตัวแปรตามด้านอื่นๆ เช่น ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความสามารถในการทำงานกลุ่ม ความเชื่อในแรงจูงใจ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา กาฬภักดี. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กาญจนา คำจันะ. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จิตเอก โคตรพิศ. (2555). มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบเปรียบเทียบภายใต้บริบทการศึกษาชั้นเรียน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ญาใจ ใจสุข. (2553). การพัฒนาความเข้าใจแนวคิด เรื่องคลื่นกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โมเดลชิปปา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ณัฐภูมิ จันละมุด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), สำนักงาน. (2556). ผลการสอบ O-NET ใน ระดับชั้น ม. 3 และ ม. 6 ปีการศึกษา 2554-2555. [Online]. Available : <http://www.niets.or.th>. [2556, สิงหาคม 9].
- ทีศนา แคมมณี. (2548). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิกุล ตระกูลสม. (2552). การวิจัยเชิงปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงโดย รูปแบบชิปปา (CIPPA MODEL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนที่ โอ เอ วิทยา (เทศบาล 1 วัดคำสายทอง) อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชายุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- พอรินทร์ พุกพูนธนพัฒน์. (2555). พัฒนาแนวคิด เรื่อง ยีนและโครโมโซมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคอุปมาอุปไมย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), สำนักงาน. (2556). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน : โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยา. กรุงเทพฯ : สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).
- วาทีณี สรรพวัฒน์. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับครูตามแนวคิดชิปปาสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. สักทอง : วารสารการวิจัย, 15(2), 75-93.
- วัชรพงษ์ อภิญาณัฐรังสี. (2548). การสอนแนวคิด เรื่อง วงจรไฟฟ้า ด้วยวิธีสอนแบบอุปมาอุปไมยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภัทราภรณ์ เบญจวรรณ. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Glynn, S. M., & Takahashi, T. (1998). Learning form Analogy-Enhanced Science Text.

Journal of Research in Science Teaching, 35(10), 1129-1149.

Marzano, R.J. (2001). **Designing : A New Taxonomy of Educational Objectives**. California : Corwin Press.

Orgill, M. & Bordner, G. (2004). What research tells us about using analogies to teaching chemistry. **Journal of Chemistry Education**, 5(1), 15-32.

Westbrook, S.L. & Marek E.A. (1992). A cross-age study of student understanding of concept Of homeostasis. **Journal of Research in Science Teaching**, 29,51-61.