

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



203362



การปรับเปลี่ยนแนวคิด เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้ยุทธศาสตร์
การสอนเพื่อเปลี่ยนแนวคิดตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)

CONCEPTUAL CHANGE OF MATHAYOMSUKSA IV STUDENT ON "CELLS"
RESULTING FROM HEWSON AND HEWSON'S CONCEPTUAL CHANGE
STRATEGIES (2003)

นายพรประสิทธิ์ ศรีสุพรรณ

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

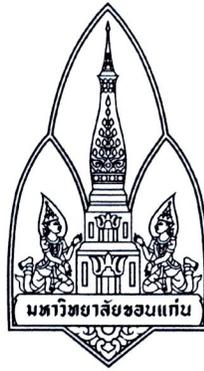
พ.ศ. 2553

600957174

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



203362



การปรับเปลี่ยนมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์
การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)
CONCEPTUAL CHANGE OF MATHAYOMSUKSA IV STUDENT ON “CELLS”
RESULTING FROM HEWSON AND HEWSON’S CONCEPTUAL CHANGE
STRATEGIES (2003)



นายพรประสิทธิ์ ศรีสุพรรณ

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553

**การปรับเปลี่ยนโน้มนมติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์
การสอนเพื่อเปลี่ยนโน้มนมติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)**

นายพรประสิทธิ์ ศรีสุพรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

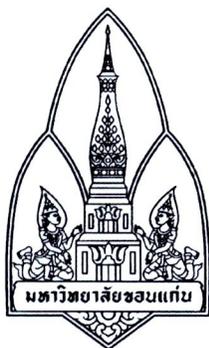
พ.ศ. 2553

**CONCEPTUAL CHANGE OF MATHAYOMSUKSA IV STUDENT ON “CELLS”
RESULTING FROM HEWSON AND HEWSON’S CONCEPTUAL CHANGE
STRATEGIES (2003)**

MR. PHONEPASITH SISOUPHAN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
IN SCIENCE EDUCATION
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

2010



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หลักสูตร
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์: การปรับเปลี่ยนมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้
ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson
(2003)

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นายพรประสิทธิ์ ศรีสุพรรณ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรณจรี มั่งสิงห์ ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เดิมเดชาดิพงษ์ กรรมการ
ดร. สมปอง ศรีกัลยา กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เดิมเดชาดิพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ลำปาง แม่นมาดย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล สุวรรณน้อย)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

พรประสิทธิ์ ศรีสุพรรณ. 2553. การปรับเปลี่ยนโนมติก เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโนมติกตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์

บทคัดย่อ

203362

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจ โนมติก เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโนมติกตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย อำเภอห้วยทราย จังหวัดบ่อแก้ว ที่ประเทศสาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง รูปแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest posttest design)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิดได้แก่ แบบวัดความเข้าใจ โนมติก เรื่อง เซลล์ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโนมติกตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) จำนวน 5 แผน โดยใช้เวลาสอน 13 คาบ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการวัดความเข้าใจ โนมติกก่อนเรียนของนักเรียน แล้วทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน หลังจากได้เรียนรู้ครบทั้ง 5 แผน ก็ได้ทำการวัดความเข้าใจ โนมติกหลังเรียนของนักเรียน จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความถี่ (f), ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D$) และ ค่า $t - test$

ผลการวิจัยพบว่า

1) คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจ โนมติก เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโนมติกตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) มีความแตกต่างกันในระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (9.76 และ 50.97 ตามลำดับ)

2) ระดับความเข้าใจ โนมติก เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนในแต่ละมโนติกก่อน และหลังเรียนในมโนติกหลักที่ศึกษา 5 มโนติกหลัก ได้แก่ 1) เซลล์และทฤษฎีเซลล์ 2) โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ 3) โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 4) การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์ และ 5) การแบ่ง

203362

เซลล์ พบว่า ก่อนเรียนนี้นักเรียนมีความเข้าใจโมเมนต์ตั้งแต่ระดับความไม่เข้าใจไปจนถึงความเข้าใจโมเมนต์ในระดับที่สมบูรณ์ โดยส่วนใหญ่จะมีความเข้าใจโมเมนต์ในระดับที่คลาดเคลื่อน จำนวนร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 97.30 แต่หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจโมเมนต์ที่เป็นลักษณะความเข้าใจโมเมนต์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยส่วนใหญ่จะมีความเข้าใจในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ จำนวนร้อยละ 35.14 ถึงร้อยละ 72.97 และ จำนวนนักเรียนมีความเข้าใจโมเมนต์ที่คลาดเคลื่อนลดลงยังเหลือ จำนวนร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 2.70

3) การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโมเมนต์ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล ในแต่ละมโนคติหลังเรียน พบว่า จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 37 คน มีนักเรียนจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 29.73 ที่มีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโมเมนต์ เรื่อง เซลล์ ตามเกณฑ์ และมีนักเรียนจำนวน 26 คน ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโมเมนต์ เรื่อง เซลล์ ตามเกณฑ์ เนื่องจากในรายชื่อนั้น หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจโมเมนต์ เพียง 1 คะแนน และ ทั้งชุดข้อสอบ หลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโมเมนต์เป็นรายชื่อน้อยกว่าจำนวน 15 ข้อลงมาจากทั้งหมด 30 ข้อ

Phonepasith Sisouphan. 2010. **Conceptual Change of Mathayomsuksa IV Student on “Cells” Resulting from Hewson and Hewson’s Conceptual Change Strategies (2003)**. Master of Education Thesis in Science Education, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor: Assistant Professor Dr. Phairoth Termtachatipongsa

ABSTRACT

203362

The purpose of the present research was to study conceptual change of Mathayomsuksa IV student on “Cells” resulting from Hewson and Hewson’s conceptual change strategies (2003). The target group was consisted of 37 Mathayomsuksa IV students, studying in the second semester of academic year 2009 at HuaySai high school, HuaySai district, BoKeo province in Lao PDR. Research design was pre-experimental based on one group pretest posttest design for data collection.

The research instrument included a test on cells conception and 5 lesson plans using Hewson and Hewson’s conceptual change strategies (2003). Data was collected by using pretest, teaching according to the 5 lesson plans and posttest. The data was analyzed by means of computing frequency distribution, arithmetic mean, standard deviation and *t – test* .

Research findings were that:

1) Mean scores of student conception on cells before and after the application of conceptual change teaching strategy of Hewson and Hewson (2003) was significant difference at 0.01 which of mean scores after learning was higher than before learning (9.76 and 50.97 respectively);

2) Results of student’s levels on cells conception in 5 studied concepts consisting of 1) cell and cell theory, 2) structure of cells, 3) structure of plant cells and animal cells, 4) transport of materials through cells and 5) cell division indicated that before leaning, students had pre-conception ranging from none to fully understand, while the majority of them displayed some levels of alternative conception in the subject ranged from 0 % to 97.30 %. After learning from the concept changing teaching strategy study plans of Hewson and Hewson (2003) however, the number students that had more correct conceptions, albeit the majority’s correct but imperfect conception in the subject ranged from 35.14 % to 72.97 % and misconceptions was decreased in the subject ranged from 0 % to 2.70 %; and

203362

3) Results of individual student's changing on cells conception after using the concept changing teaching strategy of Hewson and Hewson (2003) revealed that 11 students had changed their science conception in cells which accounted for 29.73 % and 26 of 37 students had not changed because after learning, students had changed their science conception in cells just the 1 point and a lower than 15 amounts gets down from all 30 questions.

งานวิทยานิพนธ์นี้ขอมอบส่วนดีแด่บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างสูงยิ่งจากท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เดิมเทศาพิงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรรณจริย์ มั่งสิงห์ และ ดร. สมปอง ศรีกัลยา คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ ข้อคิดเห็นตลอดการทำงานวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงยิ่ง ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์วิมล สාරาณวนิช รองศาสตราจารย์ฉวีวรรณ นาระกล รองศาสตราจารย์ ดร. คงศักดิ์ ธาตุทอง อาจารย์กอบพร อินทรตั้ง และ อาจารย์พิชา ชัยจันดี ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ช่วยให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ ในการทำวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ Lao the Education for Development Foundation (EDF-Lao) ประจำ สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว, Minsai Center ประจำประเทศญี่ปุ่น และแผนกศึกษาศึกษา การจังหวัดบ่อแก้ว ที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนอุดหนุนและส่งเสริม การวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตและศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นทุกท่านที่ได้กรุณาอบรมบ่มเพาะ ประสิทธิ์ ประสาทความรู้ และประสบการณ์อันมีค่าอย่างยิ่งแก่ศิษย์มาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย อำเภอห้วยทราย จังหวัดบ่อแก้ว และคณาจารย์ทุกท่านประจำโรงเรียน ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างดียิ่ง ในการทดลองใช้เครื่องมือ ตลอดการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ การเก็บรวบรวม ข้อมูล และการทำแบบวัดความเข้าใจ โนมติเพื่อทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ ผู้วิจัยด้วยดีตลอดเวลา อย่างสม่ำเสมอ ทำให้ผู้วิจัยซาบซึ้ง และขอบบสิ่งดีที่จะได้รับการชื่นชมจาก หนังสือนี้กับทุกท่านที่กล่าวถึงทั้งหมด ส่วนเป็นความบกพร่องผู้วิจัยขอน้อมรับ

พรประสิทธิ์ ศรีสุพรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำอุทิศ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	๗
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. คำถามการวิจัย	4
3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
4. ขอบเขตของการวิจัย	5
5. นิยามศัพท์เฉพาะ	5
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	7
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
1. มโนคติ (Concept)	10
2. ทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism)	22
3. มโนคติที่คลาดเคลื่อน (Alternative conception)	25
4. ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change theory)	31
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)	51
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	53
1. กลุ่มเป้าหมาย	53
2. ตัวแปรที่ศึกษา	53
3. มโนคติหลักที่ศึกษา	54
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	54
5. รูปแบบในการวิจัย	54
6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
7. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
8. การเก็บรวบรวมข้อมูล	62
9. การวิเคราะห์ข้อมูล	63

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	65
1. ผลการวิเคราะห์คะแนนความเข้าใจโมมติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนก่อนและ หลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD.) และ ค่า t-test เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจ มโนมติ เรื่อง เซลล์	66
2. ผลการวิเคราะห์ระดับความเข้าใจโมมติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียน ในแต่ละมโนติก่อน และหลังเรียน โดยใช้สถิติความถี่ () และ ร้อยละ(%) แล้วเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจ โมมติก่อนและหลัง การใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิด ของ Hewson and Hewson (2003)	66
3. ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโมมติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียน เป็นรายบุคคลซึ่งวิเคราะห์เป็นรายข้อและทั้งชุดข้อสอบในแต่ละมโนติหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน และเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโมมติ	101
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	105
1. สรุปผลการวิจัย	107
2. อภิปรายผลการวิจัย	109
3. ข้อเสนอแนะ	115
บรรณานุกรม	117
ภาคผนวก	123
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย	125
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	129
ภาคผนวก ค ประสิทธิภาพของเครื่องมือการวิจัย	133
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	139
ภาคผนวก จ เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความเข้าใจโมมติ เรื่อง เซลล์	197
ภาคผนวก ฉ - ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่แปลเป็นภาษาลาว	223
- ตัวอย่างภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	
- ตัวอย่างภาพผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน	
ภาคผนวก ช หนังสือราชการที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย	291
ประวัติผู้เขียน	299

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงช่วงเวลาในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)	62
ตารางที่ 2	แสดงคะแนนความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)	66
ตารางที่ 3	แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 1 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 1 ตามเกณฑ์	69
ตารางที่ 4	แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 2 ตามเกณฑ์	70
ตารางที่ 5	แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 3 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 3 ตามเกณฑ์	71
ตารางที่ 6	แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 4 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 4 ตามเกณฑ์	72
ตารางที่ 7	แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 5 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 5 ตามเกณฑ์	73
ตารางที่ 8	แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 6 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 6 ตามเกณฑ์	74

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 30	96
แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 28 ก่อนและ หลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 28 ตามเกณฑ์	
ตารางที่ 31	97
แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 29 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 29 ตามเกณฑ์	
ตารางที่ 32	98
แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ข้อที่ 30 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) และจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติในข้อที่ 30 ตามเกณฑ์	
ตารางที่ 33	99
สรุปจำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติตามเกณฑ์ใหม่มโนคติ เรื่อง เซลล์ หลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)	
ตารางที่ 34	101
แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล หลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อและทั้งชุดข้อสอบ	
ตารางที่ 35	131
แสดงคะแนนความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)	
ตารางที่ 36	136
แสดงการแจกแจงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาความสอดคล้องทางด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของแบบวัดความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	
ตารางที่ 37	137
แสดงค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ โดยจำแนกเป็นรายข้อ ตลอดจนถึงค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ	

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แสดงการเรียนรู้อย่างมีความหมาย	24
ภาพที่ 2	แสดงการเรียนรู้แบบท่องจำ	24
ภาพที่ 3	แสดงสาเหตุที่ทำให้เกิดความเข้าใจแนวคิดที่คลาดเคลื่อน	30
ภาพที่ 4	แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)	51
ภาพที่ 5	แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์	57
ภาพที่ 6	แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความเข้าใจแนวคิด เรื่อง เซลล์	61
ภาพที่ 7	แสดงขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย เรื่อง เซลล์	64