

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เพราะเป็นพื้นฐานสำคัญช่วยให้มนุษย์รู้แนวทางการดำรงชีวิตให้ปลอดภัย สามารถเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น แล้วนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (กรมวิชาการ, 2545; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ด้วยเหตุนี้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ของหลายประเทศจึงให้ความสำคัญมากกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (AAAS, 1993; NRC, 1995 อ้างถึงใน เขาวเรศ ใจเย็น, 2550) เช่น ประเทศไทย กระทรวงศึกษาธิการก็ได้กำหนดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ไว้ในทุกระดับของชั้นเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) พร้อมนั้น ประเทศสาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว (สปป. ลาว) กระทรวงศึกษาธิการก็ได้สร้างแผนพัฒนาการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต ทั้งยังได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2543)

แต่อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนชีววิทยาอยู่ในโรงเรียนนั้นมันมีองค์ประกอบหลายอย่างที่จะต้องปรับเปลี่ยน เช่น ตัวหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน วิธีการสอน สิ่งแวดล้อม ตัวครู แล้วก็ตัวนักเรียนเอง เนื่องจากพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่แล้วเกิดมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน เรื่อง เซลล์ค่อนข้างมากจากการศึกษางานวิจัย (อาริครา แรกงานเหนือ, 2538; ถวัลย์ จันทะรัง, 2545; กมลมา บุตรา, 2549; ธนาวดี ตั้งธำรงธนวัฒน์, 2549; กรนันท์ สิมลี, 2550) และจากการสำรวจมโนคติที่คลาดเคลื่อนเรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้เรียน เรื่อง เซลล์ผ่านมาแล้วอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย ที่ สปป. ลาว โดยผู้วิจัยเองพบว่า มโนคติเซลล์ที่นักเรียน มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนมากที่สุด คือ “สิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจจะไม่มีเยื่อหุ้มเซลล์ แต่ก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้” (ร้อยละ 55.33) มโนคติการแบ่งเซลล์ ที่นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน มากที่สุด คือ “เซลล์บางชนิดไม่มีนิวเคลียสก็ยังสามารถแบ่งเซลล์ได้” (ร้อยละ 40.38) และมโนคติการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์ ที่นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนมากที่สุด คือ “เป็นขบวนการที่น้ำซึมผ่านเข้าไปในเซลล์รากพืช” (ร้อยละ 66.03) ทั้งยังพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเช่น ในปีการศึกษา ค.ศ. 2006-2007 มีนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 มีเพียงแค่ร้อยละ 65.59 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 มีเพียงร้อยละ 34.41 (รายงานทะเบียนและวัดผล โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย, 2549) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์อย่างมาก

สาเหตุที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้นเป็นผลเนื่องที่เกิดมาจากความเชื่อ ประสพการณ์ ตำราเรียน ภาษา วุฒิกวาระและพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของตัวนักเรียน การจัด กิจกรรมการเรียนการสอน และตัวครูผู้สอนที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ (Kiokaew, 1988 อ้างถึงใน วิชาวัลย์ ลาภบุญเรือง, 2543) และ เมื่อนักเรียนเกิดมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนแล้วก็จะทำให้นักเรียน ไม่สามารถนำมโนคติเดิมไปต่อยอดกับมโนคติใหม่ได้ ทั้งยังเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย ยิ่งไปกว่านั้น มโนคติที่คลาดเคลื่อนเหล่านี้ยังยากที่จะเปลี่ยนแปลง และแก้ไข โดยการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ผู้สอนไม่ได้คำนึงถึงมโนคติเดิมของนักเรียนที่มีมาก่อนเรียน ในชั้นเรียน (West & Prine, 1985; Osborn & Wittrock, 1983 อ้างถึงใน ปริญญาภรณ์ พิมพ์ทอง, 2551) เพราะฉะนั้น เมื่อครูจำเป็นต้องสอนวิชาชีววิทยาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในทาง วิทยาศาสตร์ มันจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการปรับเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ให้สอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องศึกษาทฤษฎีการสอน และรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อมาเป็นพื้นฐานในการปรับเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน โดยทฤษฎี และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีสรคณิยม (constructivism) อธิบายว่า ในการจัดการเรียนรู้นั้นต้องตอบสนองให้นักเรียนเป็นผู้เลือกผู้จัดเรียงข้อสนเทศที่เขาได้รับและ สร้างความหมายใหม่จากข้อสนเทศเหล่านั้น โดยเชื่อว่า สมอมนักเรียนไม่ได้ว่างเปล่า แต่จะมี มโนคติเดิม (prior concept) หรือ ความรู้เดิม (prior knowledge) อยู่ก่อนแล้วเป็นเครื่องชี้ นำ กำหนด สิ่งที่จะรับรู้หรือข้อสนเทศใหม่ ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตัวเองโดยอาศัยความรู้เดิม ที่มีอยู่ก่อนแล้วในการแปลความหมายข้อสนเทศใหม่ จนกระทั่งเกิดเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง (Hewson & Hewson, 1988) ฉะนั้นแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงอยู่ที่มโนคติเดิม ที่มีมาก่อน เพราะมโนคติเดิมที่มีมาก่อนเป็นพื้นฐานสำคัญให้กับครูในการตัดสินใจว่าจะจัด กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไร เพื่อไม่ทำให้นักเรียนเกิดมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน และเพื่อ ปรับเปลี่ยน หรือ เชื่อมโยงมโนคติเดิมกับมโนคติใหม่ของนักเรียนให้สอดคล้องต่อกับมโนคติทาง วิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับกันทางวิทยาศาสตร์ (Eberle & Keeley, 2008 อ้างถึงใน ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2551) เช่น ถ้าครูทราบ และเข้าใจในมโนคติเดิม หรือความรู้เดิมของนักเรียน จะช่วยให้ครูสามารถเตรียม และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น (Bucat, 2004; Geddis, 1993; Peterson & Treagust, 1998 อ้างถึงใน ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2551)

ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ (conceptual change theory) มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้อ สรคณิยม ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่อธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ สร้างความหมายของประสพการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Bell, 1993; Driver et al., 1994; Howe, 1996

อ้างอิงใน ปฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง, 2551) เป็นการบูรณาการการรับรู้ โนมตีใหม่กับการรับรู้ โนมตีเดิมที่มีอยู่ หรือบูรณาการการรับรู้ โนมตีต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน เนื่องจากการเรียนรู้เป็นการ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างม โนมตีใหม่กับม โนมตีเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งผลจะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับ ธรรมชาติของการปฏิสัมพันธ์ ถ้าหากม โนมตีทั้งสองอย่างสามารถบูรณาการเข้ากันได้ อย่างเหมาะสมก็จะทำให้เป็นการเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและดำเนินไปอย่างราบรื่น แต่ถ้าไม่ สามารถบูรณาการเข้ากันได้ก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยน หรือแก้ไขม โนมตีเดิมที่มีอยู่จึงจะทำให้เกิดการ เรียนรู้ที่มีความหมายเกิดขึ้นได้ (Hewson & Hewson, 1984) ทั้งนี้การเปลี่ยนม โนมตีที่เกิดขึ้นนี้ ไม่ใช่การเปลี่ยนจากเชื่อในสิ่งหนึ่งไปเป็นเชื่อในอีกสิ่งหนึ่ง แต่เป็นการพัฒนา โครงสร้างความคิด ของนักเรียนแต่ละคนให้มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในทางวิทยาศาสตร์ (Hewson et al., 1998; Scott, Asoko & Driver, 1992 อ้างถึงใน ปฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง, 2551) และต่อมา (Hewson & Hewson, 2003) ได้ปรับแนวคิดของ Posner และคณะ โดยกล่าวไว้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ เปลี่ยนม โนมตีดังกล่าวนั้นประกอบด้วยเงื่อนไข 3 ประการ ที่ม โนมตีใหม่จะเป็นที่พอใจก่อนที่จะ สามารถบูรณาการเข้าไปกับม โนมตีเดิม คือ

1) ม โนมตีใหม่นักเรียนเข้าใจได้ง่าย (intelligible) คือ ม โนมตีใหม่เกิดความเข้าใจได้ง่าย และ ก่อให้เกิดประสบการณ์เพียงพอสำหรับการแสวงหาความเป็นไปได้ต่าง ๆ นานา

2) ม โนมตีใหม่มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (plausible) คือ ม โนมตีใหม่จะต้องมีความสามารถในการ แก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ และ จะต้องสอดคล้องกับความรู้ในสาขาอื่น ๆ อีกด้วย

3) ม โนมตีใหม่มีประโยชน์ต่อนักเรียน (fruitful) คือ ม โนมตีใหม่จะต้องมีศักยภาพที่จะ ขยายขอบเขตของการแสวงหาความรู้อื่นได้

และยุทธศาสตร์การสอนประกอบด้วยหลัก 4 ประการ คือ

1) การบูรณาการ (integration) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อบูรณาการการรับรู้ โนมตีใหม่กับการ รับรู้ โนมตีเดิมที่มีอยู่ หรือ บูรณาการการรับรู้ โนมตีต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดการ เรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งในขั้นนี้เป็นยุทธศาสตร์ที่ใช้กันมากในการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน

2) การแยกความแตกต่าง (differentiation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกการรับรู้ โนมตีที่มีอยู่กับการ รับรู้ โนมตีอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่า ซึ่งในขั้นนี้ต้องทำให้นักเรียนเห็น ได้ว่า การ รับรู้ โนมตีเดิมที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่งอาจจะไม่น่าเชื่อถืออีกต่อไปในสถานการณ์ อื่นที่แตกต่าง และซับซ้อนขึ้น

3) การแลกเปลี่ยน (exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้ โนมตีที่มีอยู่กับอัน ใหม่ เพราะการรับรู้ โนมตินั้นขัดแย้งกัน ฉะนั้นย่อมเป็นไปได้ที่การรับรู้ โนมตีจะมีเหตุผล น่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ ดังนั้นในขั้นนี้จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้ โนมตีที่มีอยู่

เดิม และในขณะเดียวกันก็แสดงให้เห็นได้ว่า การรับรู้ โนมตีใหม่สามารถอธิบาย และทำนายได้มากกว่ามโนมตีอันเดิม

4) การเชื่อมประสานการรับรู้ โนมตี (conceptual bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อเชื่อมโยงมโนมตีเชิงนามธรรมที่สำคัญกับประสบการณ์สามัญที่มีความหมาย เช่น การตั้งคำถามที่จะต้องตอบโดยการใช้มโนมตีเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน ซึ่งขั้นนี้จะช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมและบริบทที่ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นว่า มโนมตีใหม่มีเหตุผล น่าเชื่อถือได้ และมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ และพร้อมกันนั้น Hewson and Hewson (2003) ก็ทำการศึกษาการแก้ไขมโนมตีที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน เรื่อง การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้ที่มีมาก่อนของนักเรียนและยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมตีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการสอนว่า การสอนโดยใช้ความรู้ที่มีมาก่อนของนักเรียนและใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมตี นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้และเกิดการเปลี่ยนมโนมตีได้อย่างไร ผลการวิจัยพบว่า การใช้ยุทธศาสตร์การสอนมีผลทำให้นักเรียนได้รับรู้มโนมตีเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้น และมีการละทิ้งการรับรู้มโนมตีที่คลาดเคลื่อน

จากปัญหาในการเกิดมโนมตีที่คลาดเคลื่อน เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดสนใจ และต้องการที่จะศึกษาว่า ถ้าใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมตีตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมตี เรื่อง เซลล์ ได้หรือไม่อย่างไร ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาความเข้าใจมโนมตีของนักเรียนในการเรียนรู้มโนมตีอื่น ๆ เป็นแนวทางพัฒนาการเรียนการสอนให้นักเรียนมีมโนมตีที่ถูกต้อง เพื่อที่จะนำความรู้ไปใช้ในการศึกษาต่อ และใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. คำถามการวิจัย

ถ้าใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมตีตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมตี เรื่อง เซลล์ ได้หรือไม่อย่างไร

## 3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนมตี เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมตีตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

##### 4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย อำเภอห้วยทราย จังหวัดบ่อแก้ว ที่ สปป. ลาว จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

##### 4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

4.2.1 ตัวแปรต้น คือ บุทธศาสตร์การสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้บุทธศาสตร์การสอน เพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) เรื่อง เซลล์

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

##### 4.3 มโนคติหลักที่ศึกษา

มโนคติหลักที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดเฉพาะมโนคติ เรื่อง เซลล์ ซึ่งมีมโนคติ หลัก 5 มโนคติ ได้แก่

- 1) เซลล์และทฤษฎีเซลล์
- 2) โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์
- 3) โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
- 4) การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์
- 5) การแบ่งเซลล์

กำหนดตามเนื้อหาวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการสถาบันค้นคว้าวิทยาศาสตร์การศึกษา พ.ศ. 2540 สปป. ลาว

#### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย อำเภอห้วยทราย จังหวัดบ่อแก้ว ประเทศสาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว (สปป. ลาว)

5.2 มโนคติ (concept) หมายถึง ความคิด ความเข้าใจภายในตัวของบุคคลที่จะตีความและสรุปความเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาศัยประสบการณ์และคุณลักษณะสำคัญที่เกี่ยวกับสิ่งนั้น มาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุปของสิ่งนั้น

5.3 มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากความคิด ความเข้าใจของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่สรุปต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในวิทยาศาสตร์

5.4 มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิด ความเข้าใจที่ไม่สอดคล้องกับความคิด ในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในปัจจุบัน

5.5 การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงข้อสรุปของ ความคิด ความเข้าใจภายในตัวของนักเรียนที่มีต่อมโนคติหนึ่ง ๆ ซึ่งเกิดจากการสร้างความหมาย ในทางวิทยาศาสตร์ใหม่ของนักเรียน

5.6 ความเข้าใจมโนคติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจของนักเรียนในมโนคติ เรื่อง เซลล์ จำนวน 5 มโนคติ คือ เซลล์และทฤษฎีเซลล์, โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์, โครงสร้างของ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์, การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์ และ การแบ่งเซลล์ โดยใช้เกณฑ์แบ่งระดับ ความเข้าใจมโนคติ ของนักเรียนออกเป็น 5 ระดับ ตามแนวคิดของ (Westbrook & Marek อ้างถึงใน Mungsing, 1993) มีดังนี้

- 1) ความเข้าใจมโนคติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง นักเรียน เลือกคำตอบถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด
- 2) ความเข้าใจมโนคติที่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง นักเรียน เลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องครบสมบูรณ์
- 3) ความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและ บางส่วนไม่ถูกต้อง หรือ เลือกคำตอบถูก แต่ไม่อธิบายคำตอบ
- 4) ความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด
- 5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถาม หรือ นักเรียนไม่ตอบคำถาม

5.7 ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ เพื่อเปลี่ยน มโนคติ (Conceptual change) โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนของ Hewson and Hewson (2003) ซึ่ง ประกอบด้วย หลัก 4 ประการ คือ

- 1) การบูรณาการ (integration) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อบูรณาการการรับรู้มโนคติใหม่ เข้ากับการรับรู้มโนคติเดิมที่มีอยู่ หรือบูรณาการการรับรู้มโนคติต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งในขั้นนี้เป็นยุทธศาสตร์ที่ใช้กันมากในการสอนวิทยาศาสตร์ ปัจจุบัน
- 2) การแยกความแตกต่าง (differentiation) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อแยกการรับรู้มโนคติ ที่มีอยู่กับการรับรู้มโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่า ซึ่งในขั้นนี้ต้องทำให้นักเรียนเห็น

ว่าการรับรู้ โนมติเดิมที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่งอาจจะไม่น่าเชื่อถืออีกต่อไปในสถานการณ์อื่นที่แตกต่างและซับซ้อนขึ้น

3) การแลกเปลี่ยน (exchange) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้ โนมติที่มีอยู่กับอันใหม่ เพราะการรับรู้ โนมตินั้นขัดแย้งกัน ฉะนั้นย่อมเป็นไปได้ที่การรับรู้ โนมติจะมีเหตุผล น่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ ดังนั้นในขั้นนี้จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้ โนมติที่มีอยู่เดิมและในขณะเดียวกันก็แสดงให้เห็นได้ว่า การรับรู้ โนมติใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่า โนมติอันเดิม

4) การเชื่อมประสานการรับรู้ โนมติ (conceptual bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อเชื่อมโยง โนมติเชิงนามธรรมที่สำคัญกับประสบการณ์สามัญที่มีความหมาย เช่น การตั้งคำถามที่จะต้องตอบโดยการใช้ โนมติเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน ซึ่งในขั้นนี้จะช่วยสร้างสิ่งแวดล้อม และบริบทที่ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นว่า โนมติใหม่เหล่านี้มีเหตุผล น่าเชื่อถือได้และมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

5.8 แบบวัดความเข้าใจ โนมติ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้เพื่อศึกษาระดับความเข้าใจ โนมติที่ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง เซลล์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย ลักษณะของคำถามจะเน้นให้นักเรียนตอบว่า “เพราะเหตุใด”

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

6.1 เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนเกิด โนมติที่ถูกต้อง

6.2 เป็นแนวทางสำหรับครูที่จะทำการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยน โนมติ ตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) เพื่อพัฒนาความเข้าใจ โนมติของนักเรียน

6.3 เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ โนมติทางวิทยาศาสตร์ในครั้งต่อไป

