

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 มีเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนโดย มุ่งเน้นให้ผู้เรียน เป็นผู้เรียนรู้ และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือได้ทั้งกระบวนการเรียนรู้ และองค์ความรู้ โดยจุดมุ่งหมายประการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เน้นการสอนนักเรียนให้มีโมโนมติที่ถูกต้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ขั้นต่อไป หรือนำความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น สังกัดสถาบันการพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา เป็นโรงเรียนที่รองรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการกีฬา ลักษณะของโรงเรียน เป็นโรงเรียนประจำ ซึ่งนักเรียนจะต้องพักอาศัยอยู่ภายในโรงเรียน เพื่อสะดวกต่อการเรียน และการฝึกซ้อมกีฬา ลักษณะรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในแต่ละวันจะทำการเรียนการสอนตั้งแต่เวลา 08.30 – 14.40 น. นอกเหนือจากนั้นจะเป็น โปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬา และพักผ่อน จะเห็นว่านักเรียนจะมีเวลาและโอกาสได้เรียนรู้โลกภายนอกโรงเรียนค่อนข้างน้อย ในขณะที่ปัจจุบันมีเหตุการณ์ต่างๆที่แสดงว่าโลกของเราได้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย ทั้งภายในโลกซึ่งเราไม่อาจทราบได้ว่าเปลี่ยนแปลงมากน้อยแค่ไหน และพื้นผิวโลกที่ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน ตามที่สื่อต่างๆได้นำเสนอ หลายเหตุการณ์เป็นเหตุการณ์ที่เกิดอยู่ใกล้ๆตัวเรา บ่งบอกได้ว่า เหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นที่พื้นผิวโลกเป็นสาเหตุสำคัญอันหนึ่งที่จะชี้ได้ถึงการดำรงชีวิตในอนาคต แต่จากบริบทของทางโรงเรียนทำให้โอกาสการเรียนรู้จากสื่อหรือสิ่งแวดล้อมนอกโรงเรียนมีค่อนข้างน้อย และประสบการณ์ที่จะได้รับ จึงมีน้อยตามไปด้วย

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดมนโมติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ประกอบด้วยปัจจัยทั้งด้านครูผู้สอน และด้านตัวผู้เรียน ซึ่งในด้านครูผู้สอนนั้นจะต้องคำนึงถึง วิธีการสอน ความพร้อมของนักเรียน พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับมน โมติที่จะสอนว่านักเรียนมีมน โมติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนนั้นหรือไม่ ตลอดจนเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ในด้านผู้เรียนก็จะต้องเป็นผู้สร้างความรู้เอง และการสร้างความรู้ นั้น วรรณจริย์ มังสิงห์ (2536) ได้กล่าวว่า ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจ และให้ความหมายแก่สถานการณ์หรือข้อสนเทศที่ได้รับ โดย

ใช้ประสบการณ์ ความรู้เดิม และความเชื่อ มาแปลความหมายหรือทำความเข้าใจสิ่งใหม่ที่ประสบ ซึ่งแนวคิดนี้เป็นแนวคิดของกลุ่มสรรคนิยม (Constructivism) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆของผู้เรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงความคิดที่มีอยู่แล้วของผู้เรียน หรือการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดที่มีอยู่แล้วใหม่ (วรรณทิพารอดแรงคำ, 2541) ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนปัจจุบันชี้ให้เห็นว่านักเรียนได้นำมโนคติเดิมที่เคยรู้ประสบการณ์เดิมๆที่เคยพบ เพื่อนำมาแปลความหมายข้อมูลใหม่ และสร้างมโนคติใหม่ๆ แต่เด็กนักเรียนโรงเรียนกีฬาจากบริบทที่กล่าวมานั้น มีประสบการณ์เดิมค่อนข้างน้อยในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก นอกจากนี้ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนมีหลายประการ เช่น จากตำราเรียน (Abraham and other, 1992) หลักสูตร พฤติกรรมการเรียนการสอน และตัวผู้เรียนเอง ซึ่งเกิดจาก ความเชื่อ ประสบการณ์เดิม วุฒิภาวะ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สถานการณ์การเรียนรู้มโนคติ การใช้ภาษาที่ปะปนกันระหว่างภาษาที่ใช้เชิงวิทยาศาสตร์กับภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น (จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี, 2539; วัฒนา อัครพราหมณ์, 2540) ซึ่งถ้าผู้เรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนแล้ว จะมีผลต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ ทำให้การแปลความหมายของสารสนเทศใหม่คลาดเคลื่อนหรือทำได้ยากและทำให้การเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ทำได้ช้าลง (มณีกานต์ หินสอ, 2549) บริบทรอบตัวนักเรียนเหล่านี้ อาจเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ ซึ่งความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะคงอยู่อีกนาน ยากที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลง (Griffith and other, 1988) อาจเกิดขึ้นก่อน ระหว่าง หรือหลังจากได้รับการศึกษาเล่าเรียนไปแล้ว (Pines & West, 1986) และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนนั้นเป็นอุปสรรคอย่างมาก ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้เข้าใจสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่ได้ยากขึ้นหรือทำให้คลาดเคลื่อนในสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยครูจะต้องหายุทธศาสตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (มณีกานต์ หินสอ, 2549) และจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อน พบว่ามีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การใช้กลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ (Basilia & Sanford, 1991; Fetherstonhaugh & Treagust, 1992; Smith, et al., 1993) อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540; สมควร ขนชัยภูมิ, 2545) การสอนเสริม (เส็งยม ช่างเกวียน, 2541; วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง, 2543) การใช้เอกสารอ่านประกอบเพื่อแก้มโนคติที่คลาดเคลื่อนตามทฤษฎีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนของ Posner และคณะ (Wwang & Andre, 1991; Chambers & Andre, 1997) อ้างถึงใน สุวดี แสนคำภูมิ, 2544; วัชร พระภักษาลา, 2545) และ

การเรียนรู้บนเครือข่ายโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์(Hewson,1985: Zietsman & Henwson, 1986: Hicks & Laue, 1989: Weller, 1995: Tao & Gunsone, 1997: Windschitl & Andre, 1998 อ้างถึงใน นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) เป็นต้น และงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson (2003) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้อง ซึ่ง Hewson & Hewson (2003) ได้อ้างอิงทฤษฎีการเปลี่ยนการรับรู้มโนคติของ Posner และคณะ ว่าต้องมีเงื่อนไข 3 ประการ ที่มโนคติใหม่จะเป็นที่พอใจก่อนที่จะสามารถบูรณาการเข้าไปกับความรู้เดิม คือ

- 1) มโนคติใหม่เข้าใจได้ง่าย (intelligible) นั่นคือ ผู้เรียนรู้อาจจะเข้าใจว่ามโนคติใหม่หมายถึงอะไร ผู้เรียนสามารถพบแนวทางในการบรรยายมโนติดังกล่าวได้
- 2) มโนคติใหม่มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (plausible) นั่นคือ นักเรียนจะต้องเชื่อว่ามโนคติใหม่ เป็นความจริง มโนคติใหม่เชื่อมโยงและสามารถสอดคล้องกับมโนคติอื่นๆ ที่ผู้เรียนยอมรับ
- 3) มโนคติใหม่มีประโยชน์ต่อผู้เรียน (fruitful) นั่นคือ มโนคติใหม่จะต้องเข้าใจได้และมีเหตุผล ก่อให้เกิดคุณค่าบางสิ่งบางอย่างสำหรับเขา/เธอ และสามารถแก้ปัญหาอื่นๆ ที่ไม่สามารถจะแก้ได้หรือชี้แนะความเป็นไปได้ ทิศทางหรือความคิดใหม่

และเสนอแนะว่า ยุทธศาสตร์การสอนควรจะประกอบด้วย

- 1) การบูรณาการ (Integration) มีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการการรับรู้มโนคติใหม่กับการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมหรือบูรณาการการรับรู้มโนคติต่างๆ ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน ยุทธศาสตร์นี้เป็นยุทธศาสตร์ที่ใช้กันมากในการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน และอยู่บนพื้นฐานของข้อสันนิษฐานในการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมของนักเรียนที่ครูนำไปใช้ในการสอน
- 2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่า นักเรียนจำเป็นต้องเห็นว่าสิ่งที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่ง อาจจะไม่น่าเชื่อถืออีกต่อไป ในสถานการณ์อื่นที่แตกต่างและซับซ้อนขึ้น
- 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับมโนคติอันใหม่ เพราะการรับรู้มโนคตินั้นขัดแย้งกัน ดังนั้นย่อมเป็นไปได้ที่การรับรู้มโนคติจะมีเหตุผล น่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิม ในขณะที่เกี่ยวกับแสดงให้เห็นว่า การรับรู้มโนคติใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่าอันเดิม
- 4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบริบทที่เหมาะสมซึ่งมโนคติเชิงนามธรรมที่สำคัญ สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์สามัญที่มีความหมาย การตั้งคำถามซึ่งจะต้องตอบโดยใช้มโนคติเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน จะช่วยสร้าง

สิ่งแวดลอมที่ทำให้มองเห็นว่ามโนคติใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ และมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

เนื่องจากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนของ Hewson & Hewson (2003) มีงานวิจัยจำนวนน้อย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงบริบทของโรงเรียนกีฬาที่อาจทำให้นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งความสำคัญของปัญหาตรงนี้ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนซึ่งอยู่ในโรงเรียนลักษณะพิเศษดังกล่าวได้รับมโนคติที่ถูกต้อง เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการศึกษาต่อในขั้นที่สูงขึ้น รวมถึงเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนและปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

2. คำถามการวิจัย

2.1 ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson (2003) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2.2 ความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) กับการสอนปกติมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนคติก่อนเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ก่อนการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)

3.2 เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนคติหลังเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น หลังจากการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)

3.3 เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) กับการสอนปกติ

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้อง คือ มัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 39 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 36 คน รวมเป็น 75 คน โดยห้อง ม. 2/1 มีครูผู้สอนประจำสอนด้วยแผนการสอนปกติ และห้อง ม.2/2 ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งแต่ละห้องเป็นห้องที่ผู้สอนแต่ละคนรับผิดชอบสอนอยู่แล้ว

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

- 1) ตัวแปรต้น คือ ยุทธศาสตร์การสอน
- 2) ตัวแปรตาม คือ การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติของนักเรียน

4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 15 ชั่วโมง

5. คำจำกัดความและนิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 มโนคติ หมายถึง ความคิด หรือความเข้าใจ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ของตัวบุคคล ที่สรุปความเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ได้โดยอาศัย ประสบการณ์เดิม หรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ โดยตรง รวมถึงการสังเกตแล้วใช้คุณลักษณะสำคัญเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ สรุปและให้คำจำกัดความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้

5.2 มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิด ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของตัวบุคคล ที่เบี่ยงเบนไปจากหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลมาจาก ประสบการณ์เดิม

หรือ การได้รับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้การสรุปความ หรือตีความให้ความหมายกับประสบการณ์ใหม่เบี่ยงเบนไป

5.3 มโนคติวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากความคิด ความเข้าใจ ของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่สรุปต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในวิทยาศาสตร์

5.4 ความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจของผู้เรียนในมโนคติเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงที่วัดจากแบบวัดความเข้าใจมโนคติ โดยใช้เกณฑ์แบ่งระดับความเข้าใจมโนคติของนักเรียน 5 ระดับ ได้แก่ (1) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) (2) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) (3) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) ความเข้าใจมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) (5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU)

5.5 แบบวัดความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ศึกษาระดับความเข้าใจมโนคติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียน ให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.781

5.6 ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ หมายถึง ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งประกอบด้วย

1) การบูรณาการ (Integration) มีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการการรับรู้มโนคติใหม่กับการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมหรือบูรณาการการรับรู้มโนคติต่างๆ ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน ยุทธศาสตร์นี้เป็นยุทธศาสตร์ที่ใช้กันมากในการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน และอยู่บนพื้นฐานของข้อสันนิษฐานในการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมของนักเรียนที่ครูนำไปใช้ในการสอน

2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกการรับรู้มโนคติที่มีอยู่กับการรับรู้มโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่านักเรียนจำเป็นต้องเห็นว่าสิ่งที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่ง อาจจะไม่น่าเชื่อถืออีกต่อไป ในสถานการณ์อื่นที่แตกต่างและซับซ้อนขึ้น

3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้มโนคติที่มีอยู่กับอันใหม่ เพราะการรับรู้มโนคตินั้นขัดแย้งกัน ดังนั้นย่อมเป็นไปได้ที่การรับรู้มโนคติจะมีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิม ในขณะที่เดียวกับแสดงให้เห็นว่า การรับรู้มโนคติใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่าอันเดิม

4) การเชื่อมประสานการรับรู้โนมติ (Conceptual bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบริบทที่เหมาะสมซึ่งมโนคติเชิงนามธรรมที่สำคัญ สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์สามัญที่มีความหมาย การตั้งคำถามซึ่งจะต้องตอบโดยใช้มโนคติเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน จะช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้มองเห็นว่ามโนคติใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ และมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

5.7 การสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่นนำมาใช้จัดการเรียนการสอน

5.8 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่นที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 6.1 เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 6.2 เป็นแนวทางในการแก้ไขมโนคติที่คลาดเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพอีกแนวทางหนึ่ง