

ชื่อผลงานวิจัย (ไทย)

ผลของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์การสืบเสาะโดยใช้การบูรณาการร่วมระหว่างปฏิบัติการทดลองจริงผ่านคอมพิวเตอร์ และสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนรู้ เรื่องคุณสมบัติของคลื่นเสียง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผลงานวิจัย (อังกฤษ)

EFFECTS OF SCIENTIFIC INQUIRY LEARNING IN COMBINED HANDS-ON COMPUTERIZED LABORATORY AND COMPUTER SIMULATION ON 11th STUDENT LEARNING OF PROPERTIES OF SOUND WAVE

ชื่อนักวิจัย

นางสาวอัจฉราพร กันหาอาจ

ปีที่ผลงานวิจัยเสร็จ

พ.ศ. 2554

ประเภทของงานวิจัย

หลักสูตรและการเรียนรู้

คำสำคัญ

มโนมติ , คลื่นเสียง

ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานด้านต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่ใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้องค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 อ้างถึงใน คาไพย พานูสี, 2553) การศึกษาของไทยในปัจจุบันอยู่ในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงและมีการปฏิรูปทางการศึกษาบ่อยครั้ง แต่ไม่ว่าการปฏิรูปการศึกษาจะทำให้หลักสูตรการเรียนการสอนต้องปรับปรุงตามไปอย่างไร ในชั้นเรียนยังคงยึดการเรียนรู้อย่างผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-center learning) โดยมีเป้าหมายสำคัญคือทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุดทั้งด้านการคิดและการปฏิบัติ ส่วนผู้สอนถือเป็นบุคคลสำคัญที่จะคอยแนะนำ และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด ดังนั้นผู้สอนต้องทุ่มเทอย่างมากในการออกแบบแนวทางการสอนที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการคิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง แต่การที่ผู้สอนจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมได้นั้น ผู้สอนจะต้องมีความรู้

ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอน วิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนแบบต่างๆ และสิ่งสำคัญอย่างยิ่งคือจะต้องทราบว่าแต่เดิมนั้น ผู้เรียนมีมโนคติเกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะจัดการเรียนรู้อย่างไรบ้าง ก่อนที่จะออกแบบการเรียนรู้หรือวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

วิชาฟิสิกส์เป็นสาขาหนึ่งของวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่ศึกษาองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของสสารกับพลังงานโดยศึกษาในส่วนของเรื่องเกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิต จากการสังเกตและรวบรวมข้อมูลต่างๆ (สุรสิงห์ นิรชร และศิลปะชัย บูรณพานิช, 2545 อ้างถึงใน นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) และวิชาฟิสิกส์นั้นเป็นสาขาวิชาที่ใช้หลักการและทฤษฎีต่างๆ มาอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน แต่เนื้อหาบางเรื่องเป็นปรากฏการณ์เชิงนามธรรม ที่ผู้เรียนต้องอาศัยจินตนาการเพื่อให้เห็นลักษณะของปรากฏการณ์ เช่น เรื่องคลื่นเสียงก็เป็นปรากฏการณ์เชิงนามธรรมที่ผู้เรียนต้องอาศัยมโนคติของตนเอง ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีมโนคติที่ต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ ในเรื่องคลื่นเสียงให้ตรงกันได้ ผู้สอนจึงนำเทคโนโลยีสื่อการสอนเข้ามาใช้ในหลักสูตรการเรียนรู้ออกแบบขึ้น

และคาดว่าจะสามารถช่วยแก้ไขมโนคติที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนได้ ถ้าจินตนาการที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นเองเป็นมโนคติที่คลาดเคลื่อน ผลที่ตามมาคือผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา ทำให้รู้สึกว่าการเรียนวิชาที่เข้าใจยาก เกิดความไม่อยากเรียน (สมควร ขนชัยภูมิ, 2545) ซึ่งผู้สอนได้นำเรื่องคลื่นเสียงนี้มาจัดเป็นกระบวนการเรียนรู้ในส่วนเนื้อหาคุณสมบัติของคลื่น เพราะผู้สอนมีความคิดเห็นว่าคลื่นเสียงเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมากที่สุด และการที่จะนำมาอธิบายคุณสมบัติของคลื่นนั้นจะทำให้ตื่นตื้นยิ่งขึ้น และจากการสอนแบบเดิมเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลื่นจะใช้คลื่นน้ำหรือคลื่นแสงมาอธิบายเพราะเห็นภาพได้ง่าย แต่ในแนวคิดของผู้สอนคิดว่าสิ่งที่สังเกตได้ในทันทีทันใดนั้นเป็นสิ่งที่ดีแต่อาจจะทำให้จินตนาการนั้นถูกจำกัดไว้ในแต่สิ่งที่สังเกตเห็นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงทดลองเปลี่ยนมาเป็นการใช้คลื่นเสียงในการอธิบายคุณลักษณะของคลื่น อาจจะทำให้ผู้เรียนได้เปิดจินตนาการเพิ่มขึ้น

จากการสำรวจมโนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 65 คน พบว่าผู้เรียนโดยส่วนใหญ่มีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน (Alternative conception) เกี่ยวกับเรื่องคุณสมบัติของคลื่นเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเชิงประจักษ์เช่น ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องคุณสมบัติของการแทรกสอดของคลื่นว่า บัพเป็นตำแหน่งที่คลื่นเกิดการแทรกสอดแบบเสริมกัน ส่วนบัพเป็นตำแหน่งที่คลื่นเกิดการแทรกสอดแบบหักล้างกัน ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ขัดแย้งไม่เป็นไปตามมโนคติวิทยาศาสตร์ (Scientific conception) ของการแทรกสอด ซึ่งอธิบายปรากฏการณ์นี้ไว้ว่า ลักษณะการแทรกสอดของคลื่นนั้น ถ้าสันคลื่นตรงกันและท้องคลื่นตรงกัน คลื่นลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะมีสันคลื่นที่สูงกว่าเดิม และท้องคลื่นลึกกว่าเดิม เรียกว่าเกิดการแทรกสอดแบบเสริมของคลื่นทั้งสองและเรียกตำแหน่งนั้นว่าบัพ แต่ถ้าการแทรกสอดนั้นสันคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นหนึ่งไปตรงกับท้องคลื่นของอีกแหล่งกำเนิดคลื่นหนึ่งคลื่นลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะมีสันคลื่นต่ำกว่าเดิมและท้องคลื่นตื้นกว่าเดิม เรียกว่าเกิดการแทรกสอดแบบหักล้าง และเรียกตำแหน่งนั้นว่าบัพ เป็นต้น และยังมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนอื่นที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ของคลื่นที่ผู้เรียนยึดถืออยู่อีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้จะเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไปนี้ในภายภาคหน้า

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาความเข้าใจมโนคติและการปรับเปลี่ยนมโนคติฟิสิกส์ เรื่องคุณสมบัติของคลื่นเสียง ของผู้เรียนระดับชั้นดังกล่าว โดยผลที่ผู้วิจัยได้จากการประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการทดลองผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนวิทยาศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ (นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2552) นั้น ผู้วิจัยจึงตัดสินใจเลือกใช้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์การสืบเสาะโดยใช้การบูรณาการร่วมระหว่างปฏิบัติการทดลองจริงผ่านคอมพิวเตอร์ (Microcomputer-based laboratory) และสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์ (Computer simulation) สำหรับเนื้อหาฟิสิกส์ดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาความเข้าใจนิมิต เรื่องคุณสมบัติของคลื่นเสียง ของผู้เรียน
- 2) เพื่อศึกษาลักษณะการปรับเปลี่ยนนิมิต เรื่องคุณสมบัติของคลื่นเสียง ของผู้เรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นความเข้าใจนิมิตที่มีอยู่เดิม (Preconception) เรื่อง คุณสมบัติของคลื่น ของผู้เรียนก่อนการออกแบบและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้เหมาะสมกับระดับสติปัญญาและศักยภาพในการเรียนของผู้เรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมอย่างแท้จริง

วิธีการวิจัย

ดำเนินงานวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed-method) ที่เป็นวิธีการเชิงปริมาณโดยใช้แบบวิจัยแบบยังไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-experimental design) ในลักษณะแผนงานวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) ร่วมกับวิธีการเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความเข้าใจนิมิต เรื่อง คุณสมบัติของคลื่นเสียง

ผลการศึกษาความเข้าใจนิมิตเรื่องคุณสมบัติของคลื่นเสียงของนักเรียน พบว่าความเข้าใจนิมิตก่อนของผู้เรียนนั้นมีทั้งความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์ และความเข้าใจนิมิตที่คลาดเคลื่อนในทั้ง 4 นิมิตหลักที่ทำการศึกษา แต่หลังจากที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะโดยใช้การบูรณาการร่วมระหว่างปฏิบัติการทดลองจริงผ่านคอมพิวเตอร์และสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจนิมิตหลังเรียนที่เป็นลักษณะความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์มากขึ้น และมีลักษณะความเข้าใจนิมิตที่คลาดเคลื่อนลดลง และผลจากการทดสอบทางสถิติพบว่าค่าลำดับเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจนิมิตหลังเรียนของผู้เรียนสูงมากขึ้นกว่าค่าลำดับเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจนิมิตก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาการปรับเปลี่ยนนิมิต เรื่อง คุณสมบัติของคลื่นเสียง

ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจนิมิต เรื่อง คุณสมบัติของคลื่นเสียง ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดของ Dykstra et. al. (1992 อ้างถึงใน นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) พบว่า ผู้เรียนมีลักษณะการปรับเปลี่ยนนิมิตเรื่อง คุณสมบัติของคลื่นเสียง เกิดขึ้นใน 3 ลักษณะ ได้แก่ การปรับปรุงความเข้าใจ (Differentiation), การขยายชั้นความเข้าใจ (Class extension) และการเปลี่ยนกรอบความเข้าใจ (Reconceptualization)

อภิปรายผล

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นสามารถอภิปรายได้ว่า ความเข้าใจนิมิตก่อนเรียนของผู้เรียนที่เป็นความเข้าใจนิมิตที่คลาดเคลื่อนนั้นจากการวิเคราะห์แบบทดสอบนิมิต พบว่าเป็นผลอันเนื่องมาจากประสบการณ์ที่เคยได้รับและความรู้เดิมที่ได้รับการตีความที่ไม่ถูกต้อง แต่ก็มีบางส่วนที่มีความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ แต่หลังจากที่ได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะโดยใช้การบูรณาการร่วมระหว่างปฏิบัติการทดลองจริงผ่านคอมพิวเตอร์และสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์จำนวนมากขึ้นและมีค่าคะแนนความเข้าใจนิมิตที่สูงมากขึ้น ซึ่งเกิดจากการที่ความเข้าใจนิมิตที่คลาดเคลื่อนเดิมของผู้เรียนที่มีอยู่เป็นจำนวนมากนั้นเกิดการปรับเปลี่ยนมาเป็นความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ โดยข้อค้นพบของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่ากระบวนการในการปรับเปลี่ยนนิมิตของผู้เรียนเกิดขึ้นใน 3 ลักษณะ ได้แก่ การปรับปรุงความเข้าใจ, การขยายความเข้าใจ, และการเปลี่ยนกรอบความเข้าใจ โดยถ้าเป็นผู้เรียนที่มีความเข้าใจนิมิตที่ถูกต้องอยู่แล้วนั้นจะมีการปรับเปลี่ยนนิมิตในลักษณะการปรับปรุงความเข้าใจและการขยายความเข้าใจ ซึ่งทั้งสองลักษณะนี้เป็นลักษณะของการปรับเปลี่ยนนิมิตเพื่อพัฒนาความเข้าใจนิมิตที่ถูกต้องแต่เดิมของผู้เรียน แต่ถ้าเป็นผู้เรียนที่มีความเข้าใจนิมิตที่คลาดเคลื่อนจะมีการปรับเปลี่ยนนิมิตในลักษณะการเปลี่ยนกรอบความเข้าใจ ซึ่งเป็นลักษณะที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการปรับเปลี่ยนภายในความเข้าใจนิมิตจากที่เคยเป็นความเข้าใจนิมิตที่คลาดเคลื่อนมาเป็นความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกระบวนการของการปรับเปลี่ยนนิมิตในลักษณะต่างๆ ดังกล่าวนั้นเกิดจากการที่ผู้เรียนได้สร้างปฏิสัมพันธ์เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะโดยใช้การบูรณาการร่วมระหว่างปฏิบัติการทดลองจริงผ่านคอมพิวเตอร์และสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการศึกษาเพื่อติดตามผลและประเมินความคงทนของความเข้าใจนิมิตของผู้เรียนที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนนิมิตจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะโดยใช้การบูรณาการร่วมระหว่างปฏิบัติการทดลองจริงผ่านคอมพิวเตอร์ และสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์
- 2) ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้เกิดกระบวนการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทดลองและการคิดในเชิงวิทยาศาสตร์
- 3) ควรจะศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การสัมภาษณ์ และมีการบันทึกภาพเครื่องไหวของผู้เรียนขณะที่เกิดการเรียนรู้ พร้อมทั้งมีแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะโดยใช้การบูรณาการร่วมระหว่างปฏิบัติการทดลองจริงผ่านคอมพิวเตอร์ และสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์