

First-Year Preservice Biology Teachers' Orientations to Teaching Science

Luecha Ladachart

Ph.D. (Science Education), Assistant Professor
Department of Curriculum and Instruction, School of Education
University of Phayao

Received : March 29, 2018 / Revised : November 16, 2018 / Accepted : November 29, 2018

Abstract

According to a change in educational paradigm from behaviorism to constructivism, research in teacher education has given more attention to teachers' knowledge and beliefs as a factor influencing their teaching practices and learning to teach. Under the new paradigm, a construct that gains increasing attention is pedagogical content knowledge (PCK), which is considered as necessary knowledge for teachers to teach particular content. This research aims to investigate orientations to teaching science (OTSs) as a component of PCK. Based on data collected from 50 first-year preservice biology teachers using an OTS test.

The results reveal that most preservice teachers have orientations between "active direct" and "guided inquiry." Their OTSs do not significantly vary according to science content, but students' educational levels. Their OTSs are less consistent to inquiry when students' educational levels are higher respectively. The research suggests that, in preparing and developing science teachers to have PCK, the nature of students should be more emphasized.

Keywords: Orientation to Teaching Science, Pedagogical Content Knowledge, Preservice Biology Teachers

ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูชีววิทยาชั้นปีที่ 1

ลือชา ลดาชาติ

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา), ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน, วิทยาลัยการศึกษา
มหาวิทยาลัยพะเยา

วันรับบทความ : 29 มีนาคม 2561 / วันแก้ไขบทความ : 16 พฤศจิกายน 2561 /
วันตอบรับบทความ : 29 พฤศจิกายน 2561

บทคัดย่อ

ด้วยการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ทางการศึกษาจากพฤติกรรมนิยมมาเป็นสรรคนิยม การวิจัยด้านการผลิตและพัฒนาครูได้ให้ความสำคัญกับความรู้และความเชื่อของครูมากขึ้นในฐานะปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ของครู ภายใต้กระบวนทัศน์ใหม่นี้ แนวคิดที่ได้รับความสนใจคือความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอน ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นสำหรับครูในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาเฉพาะ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ในฐานะองค์ประกอบหนึ่งของความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอน โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบทดสอบความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์กับนิสิตครูชีววิทยาชั้นปีที่ 1 จำนวน 50 คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า นิสิตส่วนใหญ่มีความโน้มเอียงอยู่ระหว่าง “การสั่งสอนแบบมีส่วนร่วม” และ “การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ” โดยความโน้มเอียงไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเนื้อหาวิทยาศาสตร์ แต่เปลี่ยนแปลงไปตามระดับชั้นของนักเรียน ความโน้มเอียงของนิสิตสอดคล้องกับการสืบเสาะน้อยลง เมื่อระดับการศึกษาของนักเรียนสูงขึ้นตามลำดับ งานวิจัยนี้เสนอแนะว่า ในการเตรียมและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอนธรรมชาติของนักเรียนควรได้รับการเน้นมากขึ้น

คำสำคัญ: ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์, ความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอน, นิสิตครูชีววิทยา

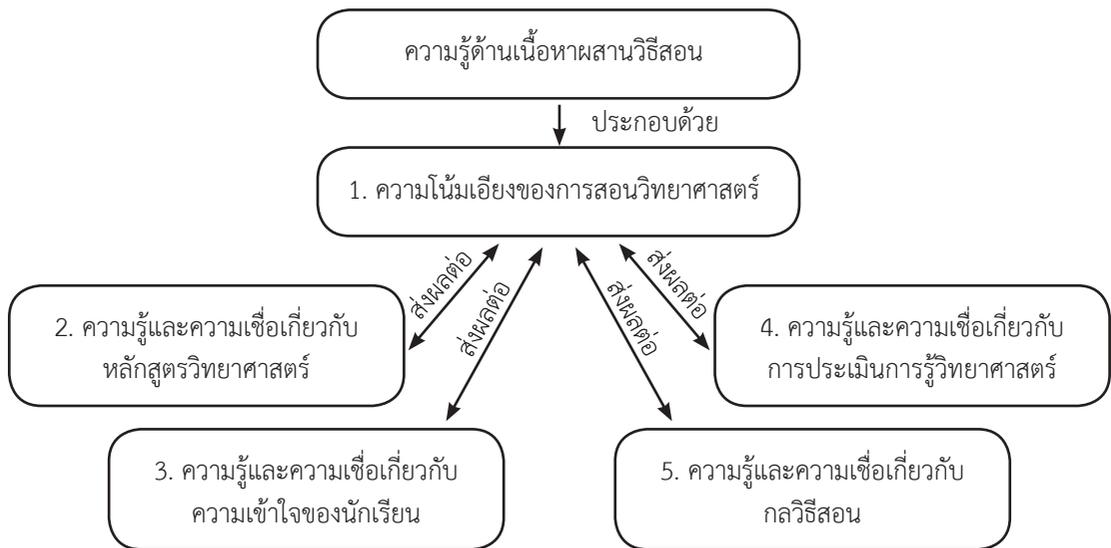
บทนำ

ประเทศไทยเข้าสู่ยุคแห่งการปฏิรูปการศึกษา ตั้งแต่การประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ซึ่งคาดหวังให้ครูเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนการสอน จากเดิมที่เน้นการถ่ายทอดองค์ความรู้ (Transmission of knowledge) เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of knowledge) ในบริบทของการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษานั้น ครูต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนทำการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) ผ่านการตั้งคำถามและสมมติฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การเก็บรวบรวมและจัดกระทำข้อมูล การวิเคราะห์และลงข้อสรุปจากข้อมูล ตลอดจนการตรวจสอบความมีเหตุผลของข้อสรุป อันจะนำไปสู่การสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553) การเปลี่ยนแปลงนี้ต้องอาศัยครูวิทยาศาสตร์ที่มีทั้งความรู้และความสามารถ ตลอดจนความเชื่อที่เหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยจำนวนมากจึงให้ความสนใจกับการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ จากจุดเริ่มต้นเมื่อ 30 กว่าปีที่แล้ว Shulman (1986) ได้เสนอแนวคิดที่ว่า ความรู้ของครูในสาขาวิชาใด ๆ เช่น ครูวิทยาศาสตร์ ครูศิลปะ และครูพลศึกษา เป็นความรู้ที่มีลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งแตกต่างไปจากความรู้ของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น เช่น นักวิทยาศาสตร์ ศิลปิน และนักกีฬา ทั้งนี้เพราะนอกจากความรู้ด้านเนื้อหาวิชาแล้ว ครูยังต้องรู้ด้วยว่า ตนเองจะสอนเนื้อหาวิชานั้นให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างไร Shulman (1986) เรียกความรู้ที่มีลักษณะเฉพาะตัวสำหรับผู้ที่ประกอบอาชีพครูนี้ว่าความรู้ด้านเนื้อหาการสอน (Pedagogical content knowledge: PCK) ซึ่งเป็น “การผสมผสานกันระหว่างเนื้อหาและวิธีสอน” (Shulman, 1987) จนเกิดเป็นความเข้าใจว่า ตนเองจะนำเสนอจัดการ และปรับเนื้อหาอย่างไร เพื่อให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันสามารถเข้าใจได้ ความรู้ด้านเนื้อหาการสอนจึงแตกต่างจากความรู้ด้านเนื้อหา (Content knowledge) และเป็นสิ่งที่สร้างความแตกต่างระหว่างครูวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ (Veal and MaKinster, 1999)

แนวคิดของ Shulman (1986; 1987) ได้รับการตอบรับเป็นอย่างดีในแวดวงการศึกษา ทั้งนี้เพราะแนวคิดนี้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ทางการศึกษาจากพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) สู่อริยาธรรมนิยม (Constructivism) ซึ่งอธิบายว่า การเรียนรู้ไม่ใช่การให้หรือรับความรู้ แต่เป็นการสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม (Yager, 1991) ครูแต่ละคนจึงมีความรู้เดิมเกี่ยวกับการสอน (Ladachart, 2011) ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ของตนเองในฐานะนักเรียนในอดีต (Lortie, 1975) การผลิตและพัฒนาครูจึงไม่ใช่การถ่ายทอดความรู้ด้านวิธีสอนใหม่ ๆ หรือการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้สำเร็จรูปเพื่อให้ครูเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนในทันที หากแต่ครูต้องอาศัยเวลาในการสร้างความรู้และฝึกนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ด้วยการเปลี่ยนแปลงจุดเน้นจากการเปลี่ยนพฤติกรรมของครูมาเป็นการส่งเสริมให้ครูได้เรียนรู้ที่จะสอน (Richardson, 1991) งานวิจัยจำนวนมากจึงมุ่งเน้นให้ครูวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาการสอน (Van Driel, Verloop and Devos, 1998)

Magnusson, Krajcik and Borko (1999) ได้ต่อยอดแนวคิดของ Shulman (1986, 1987) โดยการเสนอองค์ประกอบย่อยของความรู้ด้านเนื้อหาการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 1. ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ (Orientations to teaching science) 2. ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Knowledge and beliefs of science curricula) 3. ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียน (Knowledge and beliefs of students' understanding of science) 4. ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ (Knowledge and beliefs of assessment of scientific literacy) และ 5. ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับกลวิธีสอน (Knowledge and beliefs of instructional strategies) โดย Magnusson, Krajcik and Borko (1999) ได้นิยามของความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์” ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการโน้มน้าวว่าครูจะจัดการเรียนการสอนอย่างไร และพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาการสอนอย่างไร (ดังภาพประกอบ 1)



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบของความรู้ด้านเนื้อหาสาขานิวทอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ (Magnusson, Krajcik and Borko, 1999)

ตาราง 1 ประเภทของความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ (Magnusson, Krajcik and Borko, 1999)

ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์	เป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์
กระบวนการ (Process)	เพื่อช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ความเข้มงวดทางวิชาการ (Academic rigor)	เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
การสั่งสอน (Didactic)	เพื่อถ่ายทอดข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์
การเปลี่ยนแปลงแนวคิด (Conceptual change)	เพื่อปรับเปลี่ยนความเข้าใจเดิมที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนให้สอดคล้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์
กิจกรรม (Activity-driven)	เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ
การค้นพบ (Discovery)	เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ด้วยตัวเอง
โครงการวิทยาศาสตร์ (Project-based science)	เพื่อให้นักเรียนได้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
การสืบเสาะ (Inquiry)	เพื่อให้นักเรียนได้ทำการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์
การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ (Guided inquiry)	เพื่อสร้างชุมชนของนักเรียนผู้ซึ่งมีความรับผิดชอบต่อการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ได้กลายเป็นแนวคิดที่ถูกใช้เพื่ออธิบายว่า เหตุใดครูแต่ละคนจึงมีการปฏิบัติการสอนและการเรียนรู้ที่จะสอนแตกต่างกันไป (Boesdorfer and Lorschach, 2014) ในกรณีนี้ Magnusson, Krajcik and Borko, 1999) ได้ยกตัวอย่างความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ 9 ประเภท (ดังตาราง 1) ซึ่งครูที่มีความโน้มเอียงแตกต่างกันก็มีแนวโน้มที่จะจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ครูที่มีความโน้มเอียงแบบ “การสั่งสอน” ก็มักเน้นการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน ในขณะที่ครูที่มีความโน้มเอียงแบบ “กิจกรรม” ก็เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วมและสนุกกับกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนครูที่มีความโน้มเอียงแบบ “การสืบเสาะ” ก็เน้นการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบด้วยหลักฐานอย่างไรก็ดี Friedrichsen, Van Driel and Abell (2011) เห็นว่า ความโน้มเอียงบางประเภทมีความเหลื่อมล้ำกันและไม่ได้มาจากผลการวิจัยกับครูจริง ๆ หากแต่เป็นความโน้มเอียงที่แฝงอยู่ในหลักสูตรการผลิตหรือพัฒนาครูที่ผู้วิจัยอยากให้เกิดขึ้นเท่านั้น

ดังนั้น เพื่อยืนยันว่าครูแต่ละคนมีความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์จริง และเพื่อบ่งชี้ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในครูส่วนใหญ่ Kind (2016) ทำการศึกษาว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 237 คน มีความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ประเภทใดบ้าง ผลการวิจัยยืนยันความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ 5 ประเภท ได้แก่ การสั่งสอน ความเข้มงวดทางวิชาการ กิจกรรม การเปลี่ยนแปลงแนวคิด และการสืบเสาะ ในทำนองเดียวกัน จากการศึกษาเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ไทย จำนวน 25 คน Faikhamta (2013) พบความโน้มเอียง 5 ประเภท ได้แก่ โครงการงาน วิทยาศาสตร์ กระบวนการการสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ กิจกรรม และการค้นพบ ถึงกระนั้นก็ตาม Friedrichsen, Van Driel and Abell (2011) เห็นว่า ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ของครูแต่ละคนเป็นเรื่องซับซ้อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ควรด่วนสรุปและจัดจำแนกให้ครูแต่ละคนมีความโน้มเอียงประเภทใดประเภทหนึ่ง ครูคนเดียวอาจมีความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ได้มากกว่า 1 ประเภท

ตาราง 2 ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ 4 ประเภทหลัก (Cobern et al., 2014)

ประเภทของความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์	ลักษณะ
การสั่งสอนโดยตรง (Didactic direct)	ครูนำเสนอความรู้กับนักเรียนโดยตรงในรูปแบบของการบรรยาย ซึ่งอาจมีการอธิบาย การยกตัวอย่าง และการสาธิตร่วมด้วย ทั้งนี้เพื่อยืนยันความถูกต้องของความรู้ที่นักเรียน
การสั่งสอนที่มีส่วนร่วม (Active direct)	ครูนำเสนอความรู้กับนักเรียน โดยการให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ครูได้มีการกำหนดและวางแผนไว้ล่วงหน้า ผลการทำกิจกรรมจะยืนยันความรู้ที่ครูนำเสนอกับนักเรียน
การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ (Guided inquiry)	ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนทำการสืบเสาะและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสืบเสาะนั้นอยู่ภายใต้การแนะนำโดยครูผ่านการอภิปรายหรือการตั้งคำถาม
การสืบเสาะอย่างอิสระ (Open inquiry)	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตั้งคำถามและทำการสืบเสาะอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูให้คำแนะนำกับนักเรียนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ด้วยความตระหนักว่า การศึกษาความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ซับซ้อน Friedrichsen and Dana (2005) จึงหลีกเลี่ยงการจัดจำแนกครูตามประเภทของความโน้มเอียงที่ถูกระบุไว้ล่วงหน้า แต่เน้นการเขียนเป็นแผนภาพที่เป็นตัวแทนความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ของครูแต่ละคน โดยครูคนหนึ่งสามารถมีความโน้มเอียงได้มากกว่า 1 ประเภท แต่กระนั้นก็ตาม ความโน้มเอียงบางประเภทก็มีอิทธิพลเหนือความโน้มเอียงประเภทอื่น ๆ เนื่องจากการศึกษาความโน้มเอียงของครูแต่ละคนอย่างละเอียดเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยเวลามาก (Friedrichsen and Dana, 2003) ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์อาจถูกวัดอย่างคร่าว ๆ เพื่อความสะดวกต่อการวิเคราะห์ ในการนี้ Cobern, Schuster, Adams, Skjold, Mugaloglu, Bentz and Sparks (2014) จึงจัดความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ 1. การสั่งสอนโดยตรง (Didactic direct) 2. การสั่งสอนที่มีส่วนร่วม (Active direct) 3. การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ (Guided inquiry) และ 4. การสืบเสาะอย่างอิสระ (Open inquiry) ตามความสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาจากน้อยไปหามาก (ดังตาราง 2)

แม้ธรรมชาติและประเภทของความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ยังเป็นที่ถกเถียงกัน แต่งานวิจัยส่วนใหญ่เห็นตรงกันว่า ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแค่นำมาจัดการเรียนการสอนของครู หากยังส่งผลต่อการพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอนของครูด้วย Park and Chen (2012) พบว่าครูที่มีความโน้มเอียงแบบ “การสั่งสอน” มักประสบอุปสรรคในการพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอน ทั้งนี้เพราะครูมักมองนักเรียนเป็นเสมือนผ้าขาวที่รอการเติมเต็มความรู้ โดยปราศจากความตระหนักถึงแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอน ในทำนองเดียวกัน Ladachart (2011) พบว่า ครูที่มีความเชื่อเกี่ยวกับ “การสั่งสอน” มีแนวโน้มที่จะต่อต้านหรือตีความการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาคลาดเคลื่อนไป ในทางกลับกัน Eick and Reed (2002) พบว่า นิสิตครูที่มีความโน้มเอียงแบบ “การสืบเสาะ” สามารถเรียนรู้และพัฒนาความรู้ด้าน

เนื้อหาผสมผสานวิธีสอนได้โดยง่าย

งานวิจัยเปิดเผยด้วยว่า ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ แม้เกิดขึ้นจากประสบการณ์เดิมของครูแต่ละคน (Avraamidou, 2013) แต่ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามบริบทที่ครูปฏิบัติงาน (Friedrichsen and Dana, 2005) Ramnarain and Schuster (2014) เปรียบเทียบความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ในครู 2 กลุ่มในประเทศแอฟริกาใต้ โดยกลุ่มที่ 1 เป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ และฐานะทางบ้านของผู้เรียน ในขณะที่กลุ่มที่ 2 เป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่มีความพร้อมน้อยกว่า ผลการวิจัยปรากฏว่าครูทั้งสองกลุ่มมีความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยครูกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่มีความโน้มเอียงแบบ “การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ” ในขณะที่ครูกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่มีความโน้มเอียงแบบ “การสั่งสอนที่มีส่วนร่วม” (ดูตาราง 2) การวิจัยซ้ำในประเทศมาลาวีก็ให้ผลในลักษณะเดียวกัน (Ramnarain, Nampota and Schuster, 2016) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูมีการปรับเปลี่ยนความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ไปตามบริบทที่ตนเองปฏิบัติงานอยู่

เนื่องด้วยความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อครู ทั้งในแง่ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และการพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอน แต่การศึกษาเรื่องนี้ยังขาดความชัดเจนหลายประเด็น (Friedrichsen, Van Driel and Abell, 2011) ตัวอย่างเช่น Veal and MaKinster (1999) เสนอว่าความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอนมีความจำเพาะเจาะจงหลายระดับทั้งระดับสาขาวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ ศิลปะ และพลศึกษา ระดับสาขาวิชาย่อย เช่น ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา และระดับหัวข้อในสาขาวิชาย่อย เช่น ออกซิเดชัน การละลาย และปริมาณสารสัมพันธ์ เนื่องจากความโน้มเอียงของการสอนเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความรู้ด้านเนื้อหาผสมผสานวิธีสอน (Magnusson, Krajcik and Borko, 1999) ดังนั้นประเด็นที่ยังไม่ชัดเจนคือว่า ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์มีลักษณะที่จำเพาะเจาะจงที่ขึ้นกับสาขาวิชาย่อยและหัวข้อของเนื้อหาที่ครูสอนหรือไม่ และเนื่องจากความเชื่อเกี่ยวกับนักเรียนมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ (Friedrichsen and Dana, 2005) ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์จะขึ้นอยู่กับระดับชั้นของนักเรียนที่ครูสอนหรือไม่

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความชัดเจนเกี่ยวกับ 2 ประเด็นข้างต้น โดยผู้วิจัยมีคำถามวิจัย 3 ข้อ ดังนี้ 1. นิสิตครูเอกชีววิทยาชั้นปีที่ 1 มีความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์แบบใด 2. ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปตามเนื้อหาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และ ดาราศาสตร์และธรณีวิทยา หรือไม่ และ 3. ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปตามระดับชั้นของนักเรียน ได้แก่ ประถมศึกษาตอนต้น ประถมศึกษาตอนปลาย และมัธยมศึกษา หรือไม่ ในการนี้ ผู้วิจัยเลือกนิสิตครูเอกชีววิทยาชั้นปีที่ 1 เป็นผู้ให้ข้อมูลเนื่องจากงานวิจัยที่ศึกษากับนิสิตครูที่เพิ่งเข้าสู่หลักสูตรการผลิตครูยังคงมีน้อย งานวิจัยส่วนใหญ่มีครูประจำการหรือนิสิตครูที่กำลังเรียนในรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์เป็นผู้ให้ข้อมูล ดังนั้น ผลการวิจัยนี้จึงไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้วิจัยทราบถึงความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิสิตครูแต่ละคนมีอยู่เดิม ซึ่งจะมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ที่จะเป็นครูชีววิทยาในอนาคต หากแต่ยังจะช่วยสร้างความเข้าใจทางทฤษฎีเกี่ยวกับธรรมชาติของความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้นอีกด้วย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ (Magnusson, Krajcik and Borko, 1999) ซึ่งผู้วิจัยวัดด้วยแบบทดสอบความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ของ Cobern, Schuster, Adams, Skjold, Mugaloglu, Bentz and Sparks (2014)

วิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory research) โดยรายละเอียดของวิธีวิจัยมีดังต่อไปนี้

ผู้ให้ข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูลเป็นนิสิตครูชีววิทยาชั้นปีที่ 1 จำนวน 50 คน (ชาย 10 คน และหญิง 40 คน) จากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคเหนือ นิสิตเหล่านี้ประกอบด้วยนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาความเป็นครูมืออาชีพในปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนิสิต จำนวน 30 คน (ชาย 5 คน และหญิง 25 คน) และกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยนิสิต จำนวน 20 คน (ชาย 5 คน และหญิง 15 คน) โดยผู้วิจัยรับผิดชอบเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่ม

เครื่องมือ

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่ง Cobern, Schuster, Adams, Skjold, Mugaloglu, Bentz and Sparks (2014) ได้พัฒนาขึ้น แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 16 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยสถานการณ์การจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ ซึ่งครอบคลุมทั้งชั้นนำ ชั้นสอน และชั้นสรุป ตลอดจนเหตุการณ์อื่น ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์อาจต้องเจอ อาทิ การตอบสนองต่อคำถามของนักเรียน การพานักเรียนไปทัศนศึกษา และการใช้แบบจำลอง เป็นต้น โดยนิสิตต้องเลือกว่าภายใต้สถานการณ์นั้น ๆ ตนเองจะเลือกการกระทำแบบใดดีที่สุด ทั้งนี้ตัวเลือกแต่ละข้อเป็นตัวแทนของความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ 4 แบบ ได้แก่ การสั่งสอนโดยตรง การสั่งสอนที่มีส่วนร่วม การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ และการสืบเสาะอย่างอิสระ (ดังภาพประกอบ 2) ซึ่งเป็นแนวโน้มที่ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ตัดสินใจในการจัดการเรียนการสอน

1. การผ่ากบ

ครูกำลังจัดการเรียนการสอนนักเรียนชั้น ม.4 เกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ของกบ โดยการให้นักเรียนผ่าดูอวัยวะภายในของกบ หากนิสิตเป็นผู้สอนเรื่องนี้ วิธีการสอนแบบใดน่าจะดีที่สุด

- ก. ให้นักเรียนแต่ละคนผ่ากบอย่างอิสระ แล้วตั้งคำถามของตัวเองเพื่อนำมาอภิปรายในชั้นเรียน (Open inquiry)
- ข. ให้นักเรียนผ่ากบตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกอวัยวะต่าง ๆ ที่ครูระบุไว้ (Active direct)
- ค. ให้นักเรียนผ่ากบตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อตอบคำถามในใบกิจกรรมและอภิปรายในชั้นเรียน (Guided inquiry)
- ง. สาธิตการผ่ากบให้นักเรียนดู พร้อมทั้งชี้ให้นักเรียนเห็นอวัยวะต่าง ๆ ที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้จัก (Didactic direct)

ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างคำถามในแบบทดสอบ

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553) คำถาม 5 ข้อ มีเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (สาระการเรียนรู้ที่ 1-2) คำถาม 6 ข้อ มีเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ (สาระการเรียนรู้ที่ 3-5) และคำถามอีก 5 ข้อ มีเนื้อหาเกี่ยวกับดาราศาสตร์และธรณีวิทยา (สาระการเรียนรู้ที่ 6-7) ด้วยโครงสร้างของแบบทดสอบเช่นนี้ ผู้วิจัยจึงสามารถศึกษาได้ว่า คำตอบของนิสิตขึ้นอยู่กับเนื้อหาในข้อคำถามหรือไม่ (คำถามวิจัยข้อที่ 2) ในขณะเดียวกัน

คำถามทุกข้อมีการระบุระดับชั้นของนักเรียนอย่างชัดเจน โดยคำถาม 4 ข้อ เป็นการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมตอนต้น (ป. 1-3) คำถาม 6 ข้อ เป็นการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ป. 4-6) และคำถามอีก 6 ข้อ เป็นการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสามารถศึกษาได้ว่า คำตอบของนิสิตขึ้นอยู่กับระดับชั้นที่ปรากฏในคำถามหรือไม่ (คำถามวิจัยข้อที่ 3) ตาราง 3 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบ

ตาราง 3 โครงสร้างของแบบทดสอบ

คำถาม ข้อที่	เนื้อหา			ระดับชั้น		
	วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	วิทยาศาสตร์ กายภาพ	ดาราศาสตร์ และ ธรณีวิทยา	ประถมศึกษา ตอนต้น	ประถมศึกษา ตอนปลาย	มัธยมศึกษา
1	✓					✓
2	✓					✓
3			✓		✓	
4		✓			✓	
5		✓			✓	
6			✓		✓	
7	✓			✓		
8	✓				✓	
9	✓					✓
10			✓			✓
11			✓	✓		
12		✓		✓		
13		✓				✓
14		✓			✓	
15		✓		✓		
16			✓			✓
รวม (ข้อ)	5	6	5	4	6	6

แบบทดสอบนี้ยังช่วยให้ผู้วิจัยกำหนดคะแนน 1-4 ตามความสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา ในกรณีนี้ ผู้วิจัยได้แปลสถานการณ์ คำถาม และตัวเลือกเป็นภาษาไทย

และได้นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนิสิตครูในมหาวิทยาลัย โกลด์เคิง จำนวน 8 คน ทั้งนี้ นิสิตทั้ง 8 คน เข้าใจข้อคำถาม และสามารถทำแบบทดสอบได้ โดยผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องขยายความเพิ่มเติมใด ๆ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้

นิสิตเขียนอธิบายเหตุผลของการเลือกคำตอบในแต่ละข้อ ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบว่า นิสิตเข้าใจข้อคำถามหรือไม่ และ นิสิตเลือกคำตอบด้วยเหตุผลอะไร

การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในคาบปฐมนิเทศของรายวิชาความเป็นครูมืออาชีพ โดยการให้นิสิตทำแบบทดสอบ ผู้วิจัยแจ้งกับนิสิตว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีผิดหรือถูก และไม่มีผลต่อคะแนนใด ๆ หากแต่เป็นการวัดว่านิสิตมีความเข้าใจที่จะจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบใด ดังนั้น นิสิตควรเลือกคำตอบที่ใกล้เคียงกับสิ่งที่ตนเองเป็นมากที่สุด ในการนี้ นิสิตส่วนใหญ่ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ถึง 1 ชั่วโมงครึ่ง ในการทำแบบทดสอบ เมื่อผู้วิจัยได้ข้อมูลจากนิสิตแล้ว ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการให้คะแนนกับแต่ละตัวเลือกในแต่ละข้อ ดังตัวอย่างในภาพประกอบ 2 ก. แทนการสืบเสาะอย่างอิสระ (4 คะแนน) ข. แทน การสั่งสอนที่มีส่วนร่วม (2 คะแนน) ค. แทน การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ (3 คะแนน) และ ง. แทน การสั่งสอนโดยตรง (1 คะแนน) ด้วยวิธีการนี้ ผู้วิจัยสามารถหาความถี่ ผลรวม และค่าเฉลี่ยของคำตอบของนิสิตครูแต่ละคนได้ และด้วยเกณฑ์การให้คะแนน ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์คะแนนของนิสิตแต่ละคนด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อที่ 1 ผู้วิจัยนำคะแนนของนิสิตทุกคนมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งจะแสดงภาพรวมว่า นิสิตทั้งหมดมีความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับใด เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษามุ่งเน้นให้นักเรียนทำการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553) ดังนั้น นิสิตควรมีความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์แบบการสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบว่า ค่าเฉลี่ยของนิสิตทั้งหมดถึงระดับ 3 หรือไม่ ส่วนในการตอบคำถาม

วิจัย ข้อที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยทำการรวมคะแนนตามเนื้อหาของคำถาม (วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ โลกและดาราศาสตร์) และตามระดับชั้นของนักเรียน (ประถมศึกษาตอนต้น ประถมศึกษาตอนปลาย และมัธยมศึกษา) ตามลำดับ ดังนั้น นอกจากคะแนนรวมแล้ว นิสิตแต่ละคนจะมีคะแนนรวมตามเนื้อหาของคำถาม และตามระดับชั้นของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยสามารถทำการเปรียบเทียบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวว่า ความโน้มเอียงของนิสิตในแต่ละเนื้อหาวิชาแตกต่างกันหรือไม่ และความโน้มเอียงของนิสิตในแต่ละระดับชั้นของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

ในการนี้ ผู้วิจัยทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนของนิสิตโดยด้วยสถิติ Shapiro-Wilk ซึ่งปรากฏดังตาราง 4 ว่า คะแนนความโน้มเอียงส่วนใหญ่มีการแจกแจงปกติ (Sig. > .05) ยกเว้นคะแนนความโน้มเอียงในระดับประถมศึกษาตอนต้น (Sig. ≈ .045) นอกจากนี้ ผู้วิจัยทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนด้วยวิธี Levene's Test ผลปรากฏดังตาราง 5 ว่า ความโน้มเอียงในสถานการณ์ที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน (Sig. > .05) ในทำนองเดียวกัน ความโน้มเอียงในสถานการณ์ที่นักเรียนมีระดับการศึกษาต่าง ๆ มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน (Sig. > .05) ดังนั้น ในการเปรียบเทียบความโน้มเอียงในสถานการณ์ที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลมีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยใช้การเปรียบเทียบความแปรปรวนแบบทางเดียวด้วยวิธี Scheffe's Test (Field, 2009) แต่ในการเปรียบเทียบความโน้มเอียงในสถานการณ์ที่นักเรียนมีระดับการศึกษาต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลแม้มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน แต่บางส่วนไม่มีการแจกแจงปกติ ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบด้วยวิธี Welch's Test (Field, 2009)

ตาราง 4 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติ

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ความโน้มเอียงภาพรวม	.980	50	.563
ความโน้มเอียงในเนื้อหาวิทยาศาสตร์กายภาพ	.970	50	.228
ความโน้มเอียงในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	.966	50	.158
ความโน้มเอียงในเนื้อหาโลกและดาราศาสตร์	.969	50	.216
ความโน้มเอียงในระดับประถมศึกษาตอนต้น	.953	50	.045*
ความโน้มเอียงในระดับประถมศึกษาตอนปลาย	.963	50	.124
ความโน้มเอียงในระดับมัธยมศึกษา	.968	50	.198

*p < .05

ตาราง 5 ผลการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของความโน้มเอียงในสถานการณ์ที่มี เนื้อหาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
ความโน้มเอียงทางการสอนวิทยาศาสตร์	.949	2	147	.389

ตาราง 6 ผลการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของความโน้มเอียงในสถานการณ์ที่นักเรียนมีระดับการศึกษาต่าง ๆ

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
ความโน้มเอียงทางการสอนวิทยาศาสตร์	.357	2	147	.700

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยรายงานผลการวิจัยตามลำดับคำถามวิจัยดังต่อไปนี้

คำถามวิจัยที่ 1 : นิสิตครูเอกชีววิทยามีความโน้มเอียงแบบใด

จากการหาคะแนนเฉลี่ยของนิสิตทั้งหมด ผลปรากฏว่า ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ในภาพรวมโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 2.37 (S.D. = 0.30) ซึ่งบ่งบอกว่า นิสิตมีความโน้มเอียงอยู่ระหว่าง “การสั่งสอนแบบมีส่วนร่วม” (2) และ “การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ” (3) เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของนิสิตในแต่ละสถานการณ์ที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ผลปรากฏว่า นิสิตมีความ

โน้มเอียงเฉลี่ยในสถานการณ์ที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์กายภาพมากที่สุด (Mean = 2.42, S.D. = 0.43) รองลงมาคือโลกและดาราศาสตร์ (Mean = 2.36, S.D. = 0.45) และชีววิทยา (Mean = 2.30, S.D. = 0.53) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของนิสิตในแต่ละสถานการณ์ที่นักเรียนมีระดับการศึกษาต่าง ๆ ผลปรากฏว่า นิสิตมีความโน้มเอียงในระดับประถมศึกษาตอนต้นมากที่สุด (Mean = 2.61, S.D. = 0.45) รองลงมาคือระดับประถมศึกษาตอนปลาย (Mean = 2.35, S.D. = 0.51) และระดับมัธยมศึกษา (Mean = 2.21, S.D. = 0.45) ตามลำดับ ดังตาราง 7

ตาราง 7 ความโน้มเอียงของนิสิตในสถานการณ์ต่าง ๆ

ความโน้มเอียง	จำนวนนิสิต	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ภาพรวมทั้งหมด	50	2.37	0.30
วิทยาศาสตร์กายภาพ	50	2.42	0.43
วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	50	2.30	0.53
โลกและดาราศาสตร์	50	2.36	0.45
ประถมศึกษาตอนต้น	50	2.61	0.45
ประถมศึกษาตอนปลาย	50	2.35	0.51
มัธยมศึกษา	50	2.21	0.45

ในการนี้ ผู้วิจัยเปรียบเทียบค่าความโน้มเอียงเฉลี่ยในแต่ละสถานการณ์กับค่าคงที่ 3 ซึ่งเป็นค่าพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะ โดยผู้วิจัยใช้การทดสอบด้วยวิธี One-Sample t-test (Morgan, Leech, Gloeckner and Barrett, 2013) ในการนี้ ผู้วิจัย

ไม่ได้วิเคราะห์ข้อมูลในสถานการณ์ที่นักเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นทั้งนี้เพราะข้อมูลส่วนนี้ไม่มีการแจกแจงปกติ (ดังตาราง 4) ผลการทดสอบปรากฏดังตาราง 8 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยทุกกรณีแตกต่างจากค่าคงที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ตาราง 8 ผลการทดสอบความโน้มเอียงของนิสิตกับค่าคงที่ 3 (การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ)

ความโน้มเอียง	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	df	Sig.
ภาพรวมทั้งหมด	2.37	0.30	-14.779	49	.000
วิทยาศาสตร์กายภาพ	2.42	0.43	-9.499	49	.000
วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	2.30	0.53	-9.363	49	.000
โลกและดาราศาสตร์	2.36	0.45	-10.018	49	.000
ประถมศึกษาตอนปลาย	2.35	0.51	-8.975	49	.000
มัธยมศึกษา	2.21	0.45	-12.498	49	.000

คำถามวิจัยที่ 2 : ความโน้มเอียงเปลี่ยนแปลงไปตามเนื้อหาวิชาหรือไม่

ในการเปรียบเทียบว่า นิสิตมีความโน้มเอียงที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ที่มีเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันหรือไม่ ในการนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการเปรียบเทียบความแปรปรวนแบบทางเดียวด้วยวิธี Scheffe's Test

ผลปรากฏดังตาราง 9 โดยนิสิตมีความโน้มเอียงในสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ผลการวิเคราะห์นี้บ่งบอกว่า แม้เนื้อหาวิทยาศาสตร์จะเปลี่ยนแปลงไป แต่นิสิตยังคงมีแนวโน้มที่จะแสดงความโน้มเอียงเช่นเดิม

ตาราง 9 การเปรียบเทียบความโน้มเอียงของนิสิตในสถานการณ์ที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.341	2	.171	.768	.466
Within Groups	32.648	147	.222		
Total	32.989	149			

คำถามวิจัยที่ 3 : ความโน้มเอียงเปลี่ยนแปลงไปตามระดับชั้นของนักเรียนหรือไม่

ในการเปรียบเทียบว่า นิสิตแต่ละวิชาเอกมีความโน้มเอียงเปลี่ยนแปลงไปตามระดับชั้นของนักเรียนที่ต่างกันหรือไม่ ในการนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วย

วิธี Welch's Test ทั้งนี้เพราะข้อมูลในสถานการณ์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นไม่มีการแจกแจงปกติ (Field, 2009) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 10 ซึ่งมีความแตกต่างของความโน้มเอียงในระดับการศึกษาต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตาราง 10 การเปรียบเทียบความโน้มเอียงของนิสิตในสถานการณ์ที่มีระดับชั้นของนักเรียนแตกต่างกัน

	Statistic	df1	df2	Sig.
Welch	9.997	2	97.665	.000

จากการเปรียบเทียบความโน้มเอียงในแต่ละระดับชั้นเป็นรายคู่ ผลปรากฏดังตาราง 11 ซึ่งแสดงความแตกต่างระหว่างความโน้มเอียงในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นกับในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (Sig. \approx .026) และความแตกต่างระหว่างความโน้มเอียง

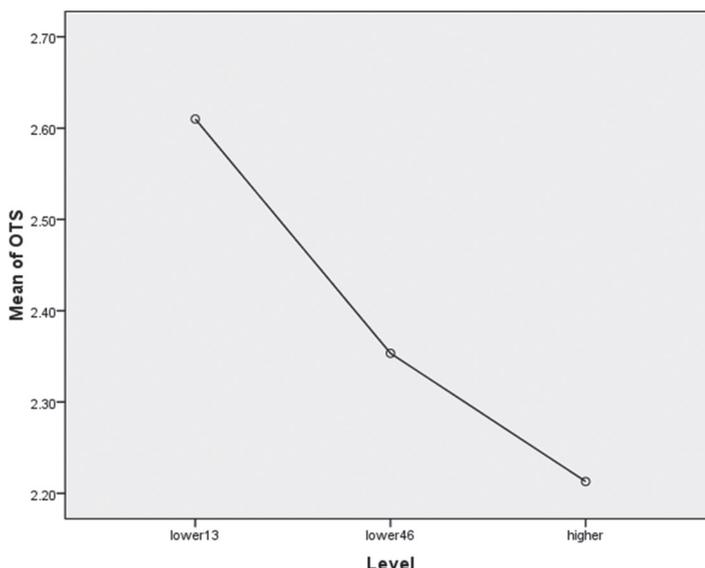
ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นกับในระดับชั้นมัธยมศึกษา (Sig. \approx .000) ในขณะที่ความแตกต่างระหว่างความโน้มเอียงในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายกับในระดับมัธยมศึกษาไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig. $>$.05)

ตาราง 11 ความแตกต่างของความโน้มเอียงของนิสิตในสถานการณ์ที่นักเรียนมีระดับชั้นแตกต่างกัน

		Mean Difference	Std. Error	Sig.
ประถมศึกษาตอนต้น	ประถมศึกษาตอนปลาย	.25660	.09379	.026
	มัธยมศึกษา	.39700	.09379	.000
ประถมศึกษาตอนปลาย	ประถมศึกษาตอนต้น	-.25660	.09379	.026
	มัธยมศึกษา	.14040	.09379	.329
มัธยมศึกษา	ประถมศึกษาตอนต้น	-.39700	.09379	.000
	ประถมศึกษาตอนปลาย	-.14040	.09379	.329

ดังนั้น ระดับชั้นของนักเรียนมีผลต่อการแสดงความโน้มเอียงของนิสิต โดยนิสิตเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะแสดงความโน้มเอียงที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา

น้อยลง เมื่อนักเรียนอยู่ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นตามลำดับดังภาพประกอบ 3



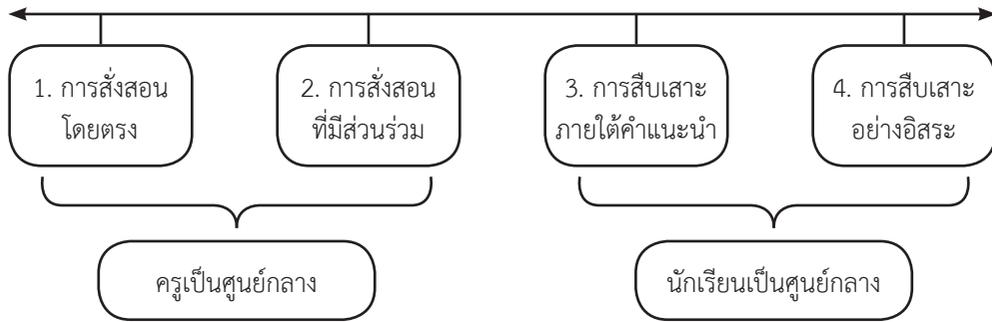
ภาพประกอบ 3 ความโน้มเอียงของนิสิตในแต่ละระดับการศึกษา

บทสรุปและการอภิปรายผล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาว่า นิสิตครูเอกชีววิทยา ชั้นปีที่ 1 มีความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ระดับใด โดยความโน้มเอียงแบบการสอนมีลักษณะของการเรียนการสอนที่มีครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered approach) ทั้งนี้เพราะครูทำหน้าที่ให้ความรู้แก่นักเรียน ในขณะที่ความโน้มเอียงแบบการสืบเสาะมีลักษณะของการเรียนการสอนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered approach) ทั้งนี้เพราะนักเรียนมีหน้าที่สร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังภาพประกอบ 4 ผลการวิจัยนี้เปิดเผยว่า นิสิตมีความโน้มเอียงอยู่ระหว่าง “การสอนที่มีส่วนร่วม” กับ “การสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ” ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Dahsah and Faikhamta (2008) ที่ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียนกำลังอยู่ในช่วงของการเปลี่ยนถ่าย (Transition) จากเดิมที่เน้นการบรรยายไปสู่การให้นักเรียนทำกิจกรรมการสืบเสาะ เนื่องจากนิสิตเหล่านี้เพิ่งสำเร็จการศึกษาในระดับโรงเรียน ความโน้มเอียง

ที่นิสิตเหล่านี้แสดงออกมาจึงอาจเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในอดีต (Ladachart, 2011) ซึ่งอาจมีทั้งการสอนแบบมีส่วนร่วมและการสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ

การเปรียบเทียบค่าความโน้มเอียงเฉลี่ยของนิสิตทั้งหมดเปิดเผยว่า นิสิตส่วนใหญ่ (N = 49 คน; ร้อยละ 98) มีความโน้มเอียงไม่ถึงระดับ 3 ซึ่งเป็นค่าที่แทนการจัดการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะภายใต้คำแนะนำ (ดังภาพประกอบ 3) ในจำนวนนี้ นิสิต 5 คน (ร้อยละ 10) มีคะแนนไม่ถึงระดับ 2 ในขณะที่นิสิตเพียง 1 คน (ร้อยละ 2) มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าระดับ 3 ผลการวิจัยนี้จึงสะท้อนว่า นิสิตส่วนใหญ่ยังเชื่อว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อสั่งสอนหรือถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนเป็นหลัก อย่างไรก็ตามก็ตინิสิตเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะตระหนักว่า การถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ นักเรียนควรได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนผ่านการยกตัวอย่าง การสาธิต และการทดลองเพื่อยืนยันความรู้ที่ครูนำเสนอ



ภาพประกอบ 4 ตำแหน่งความโน้มเอียงเฉลี่ยของนิสิตทั้งหมด

การเปรียบเทียบค่าความโน้มเอียงเฉลี่ยของนิสิตในสถานการณ์ที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันเปิดเผยว่า ถึงแม้ว่านิสิตแสดงความโน้มเอียงในสถานการณ์ที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์กายภาพมากที่สุด รองลงมาคือโลกและดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ตามลำดับ (ดังตาราง 7) แต่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตาราง 8) หรือในอีกความหมายหนึ่ง แม้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนจะเปลี่ยนแปลงไปแต่นิสิตยังมีแนวโน้มที่จะแสดงความโน้มเอียงที่คล้ายหรือเหมือนเดิม ผลการวิจัยนี้จึงไม่สนับสนุนแนวคิดของ Veal and MaKinster (1999) ที่ตั้งสมมติฐานไว้ว่าความโน้มเอียงอาจมีลักษณะที่จำเพาะเจาะจงและขึ้นอยู่กับสาขาวิชาย่อยและหัวข้อของเนื้อหาที่ครูสอน ในทางตรงกันข้าม ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Friedrichsen and Dana (2005) ที่ว่า เนื้อหาวิชาไม่ใช่ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อความโน้มเอียงที่ครูมีต่อการสอนวิทยาศาสตร์

การเปรียบเทียบค่าความโน้มเอียงของนิสิตตามระดับชั้นของนักเรียนเปิดเผยว่า นิสิตมีความโน้มเอียงลดลงเมื่อระดับการศึกษาของนักเรียนสูงขึ้น (ดังตาราง 7) ความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตาราง 10 และ 11) ซึ่งบ่งบอกว่า ระดับชั้นของนักเรียนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความโน้มเอียงที่นิสิตมีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาตอนต้นมีลักษณะที่เน้นการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์มากกว่าในระดับประถมศึกษาตอนปลายและในระดับมัธยมศึกษา ตามลำดับ (ดังภาพประกอบ 3) ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าที่ระบุว่า ความตระหนักถึงธรรมชาติ

ของผู้เรียนส่งผลต่อความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์ (Friedrichsen and Dana, 2005) ในการนี้ นิสิตอาจตระหนักว่าการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาตอนต้นมีแรงกดดันเกี่ยวกับการสอบเข้าเพื่อศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นน้อย เมื่อเทียบกับการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาตอนปลายและในระดับมัธยมศึกษา ความตระหนักถึงเงื่อนไขทางบริบทนี้อาจมีส่วนทำให้นิสิตแสดงความโน้มเอียงที่สอดคล้องกับการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์น้อยลง เมื่อระดับการศึกษาของนักเรียนเพิ่มขึ้น (Ramnarain and Schuster, 2014 ; Ramnarain, Nampota and Schuster, 2016)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยนี้มีประโยชน์ทั้งในทางทฤษฎีและในทางปฏิบัติ ในทางทฤษฎีการวิจัยนี้ไม่สนับสนุนแนวคิดที่ว่า ความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์มีความจำเพาะเจาะจงกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ (Veal and MaKinster, 1999) หากแต่ความโน้มเอียงมีแนวโน้มที่จะขึ้นอยู่กับระดับชั้นของนักเรียนและบริบทมากกว่า (Friedrichsen and Dana, 2005; Ramnarain and Schuster, 2014) ข้อค้นพบนี้นำไปสู่ข้อเสนอแนะในทางปฏิบัติว่า ในการส่งเสริมให้นิสิตมีความโน้มเอียงที่สอดคล้องกับการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนควรนำระดับชั้นหรือธรรมชาติของนักเรียนเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะนิสิตมีแนวโน้มที่จะพิจารณา ระดับชั้นหรือธรรมชาติของนักเรียนในฐานะปัจจัยสำคัญ

ในการตัดสินใจเลือกวิธีสอน (Friedrichsen and Dana, 2005) ข้อเสนอแนะนี้สอดคล้องกับการทบทวนงานวิจัยของ Schneider and Plasman (2011) ที่ระบุว่า การพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาผสานวิธีสอนควรเริ่มต้นให้ครูและนิสิตครู “คิดเกี่ยวกับนักเรียนก่อน แล้วจึงค่อยเน้นไปที่การสอน” การให้ความสำคัญไปที่ธรรมชาติของนักเรียนอาจช่วยส่งเสริมให้นิสิตมีความรู้ด้านเนื้อหาผสานวิธีสอน ซึ่งรวมถึงความโน้มเอียงทางการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยนี้มีข้อจำกัดบางประการ ดังนี้ 1) จำนวนของนิสิตที่ให้ข้อมูลในการวิจัยนี้มีจำนวนจำกัด

และไม่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยนี้จึงอาจไม่ครอบคลุมนิสิตครูกลุ่มอื่น ๆ การวิจัยในอนาคตจึงจำเป็นต้องมีการขยายไปศึกษากับนิสิตกลุ่มอื่น ๆ ที่แตกต่างกันไปจากนิสิตในการวิจัยนี้ อาทิ นิสิตวิชาเอกอื่น และ/หรือนิสิตชั้นปีอื่น 2) เนื่องจากการวิจัยก่อนหน้านี้ยังคงถกเถียงกันว่า ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์หรือไม่ (Friedrichsen, Van Driel and Abell, 2011 ; Kind, 2016) แต่ประเด็นนี้ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของการวิจัยนี้ ดังนั้น การวิจัยในอนาคตอาจต้องมีการศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ร่วมกับความโน้มเอียงของการสอนวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545)*. กรุงเทพฯ : บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- Avraamidou, L. (2013). Prospective Elementary Teachers' Science Teaching Orientations and Experiences That Impacted Their Development. *International Journal of Science Education*. 35 (10), 1698-1724.
- Boesdorfer, S. and Lorsbach, A. (2014). PCK in Action : Examining One Chemistry Teachers' Practices through the Lens of Her Orientation toward Science Teaching. *International Journal of Science Education*. 36 (13), 2111-2132.
- Cobern, W. W., Schuster, D., Adams, B., Skjold, B. A., Mugaloglu, E. Z., Bentz, A., and Sparks, K. (2014). Pedagogy of Science Teaching Tests : Formative Assessments of Science Teaching Orientations. *International Journal of Science Education*. 36 (13), 2265-2288.
- Dahsah, C. and Faikhamta, C. (2008). Science Education in Thailand : *Science Curriculum Reform in Transition*. In R. K. Coll and N. Taylor. (Eds.). *Science Education in Context: An International Examination of the Influence of Context on Science Curricula Development and Implementation*. (pp. 291-300). Rotterdam: Sense Publishers.
- Eick, C. J. and Reed, C. J. (2002). What Makes an Inquiry-Oriented Science Teacher? The Influence of Learning Histories on Student Teacher Role Identity and Practice. *Science Education*. 86 (3). 401-416.

- Faikhanta, C. (2013). The Development of In - service Science Teachers' Understandings of and Orientations to Teaching the Nature of Science within a PCK - based NOS Course. *Research in Science Education*, 43 (2), 847-869.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. (Third Edition). California: SAGE Publication.
- Friedrichsen, P. M. and Dana, T. M. (2003). Using a Card-Sorting Task to Elicit and Clarify Science Teaching Orientations. *Journal of Science Teacher Education*. 14 (4), 291-309.
- _____. (2005). Substantive-Level Theory of Highly Regarded Secondary Biology Teachers' Science Teaching Orientations. *Journal of Research in Science Teaching*. 42 (2), 218-244.
- Friedrichsen, P., Van Driel, J. H., and Abell, S. K. (2011). Taking a Closer Look at Science Teaching Orientations. *Science Education*. 95 (2), 358-376.
- Kind, V. (2016). Preservice Science Teachers' Science Teaching Orientations and Beliefs about Science. *Science Education*. 100 (1), 122-152.
- Ladachart, L. (2011). Thai Physics Teachers' Conceptions about Teaching. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*. 34 (2), 174-202.
- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: A Sociological Study*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Magnusson, S., Krajcik, J., and Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess - Newsome and N. G. Lederman (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge : The Construct and Its Implications for Science Education*. (pp. 95-132). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W., and Barrett, K. C. (2013). *IBM SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation*. (Fifth Edition). New York : Routledge.
- Park, S. and Chen, Y. (2012). Mapping Out the Integration of the Components of Pedagogical Content Knowledge (PCK) : Examples from High School Biology Classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*. 49 (7), 922-941.
- Ramnarain, U., Nampota, D., and Schuster, D. (2016). The Spectrum of Pedagogical Orientations of Malawian and South African Physical Science Teachers towards Inquiry. *African Journal of Research in Mathematics, Science, and Technology Education*. 20 (2), 119-130.
- Ramnarain, U. and Schuster, D. (2014). The Pedagogical Orientations of South African Physical Sciences Teachers towards Inquiry or Direct Instructional Approaches. *Research in Science Education*. 44 (4), 627-650.
- Richardson, V. (1991). Significant and Worthwhile Change in Teaching Practice. *Educational Researcher*. 19 (7), 10-18.
- Schneider, R. M. and Plasman, K. (2011). Science Teacher Learning Progressions : A Review of Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Development. *Review of Educational Research*. 81 (4), 530-565.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- _____. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*. 57 (1), 1-22.

- Van Driel, J. H., Verloop, N., and De Vos, W. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 35 (6), 673-695.
- Veal, W. R. and Makinster, J. G. (1999). Pedagogical Content Knowledge Taxonomies. *Electronic Journal of Science Education*. 3 (4). Retrieved February 15, 2017, from <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7615/5382>
- Yager, R. E. (1991). The Constructivist Learning Model: Towards Real Reform in Science Education. *The Science Teacher*. 58 (6), 52-57.