

ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการ
จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน
**IN-SERVICE SCIENCE TEACHERS' VIEWS TOWARD SCIENTIFIC
IMAGINATION FOR SCIENCE LEARNING IN THE CLASSROOM**

ชนินันท์ พฤกษ์ประมool¹, ณสรศักดิ์ ผลโศก², กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์³,
ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์⁴, จรรยา ดาสา⁵
Chaninan Pruekpramool¹, Nason Phonphok², Kamonwan Kanyaprasit³,
Theerapong Sangpradit⁴, Chanyah Dahsah⁵

บทคัดย่อ

จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมายและช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแก่ทั้งผู้เรียนและผู้สอน งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ผู้เข้าร่วมในการตอบแบบสอบถามคือครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จำนวน 274 คน ที่สอนอยู่ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ประถมศึกษาปีที่ 1- มัธยมศึกษาปีที่ 6) โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย การสุ่มแบบเจาะจง และการสุ่มแบบบังเอิญ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สร้างโดยผู้วิจัย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 269 คน (ร้อยละ 98.2) 270 คน (ร้อยละ 98.5) และ 268 คน (ร้อยละ 97.8) คิดว่าจินตนาการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญสำหรับครู นักเรียน และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ตามลำดับ นอกจากนี้ ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 212 คน (ร้อยละ 77.4) เห็นด้วยกับคำกล่าวของไอน์สไตน์ “จินตนาการสำคัญกว่าความรู้” โดยนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สามารถแสดงออกได้ 3 ลักษณะ คือ ลักษณะทางด้านบุคลิก ลักษณะทางด้านการคิด และลักษณะทางด้านทักษะ ผ่านวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้การทดลอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม และการจัดการเรียนรู้โดยการบรรยาย

คำสำคัญ: ครูวิทยาศาสตร์, จินตนาการทางวิทยาศาสตร์, การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

¹ อาจารย์ ดร., ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Lecturer Dr., Science Education Center, Srinakharinwirot University, E-mail: chaninan_p@hotmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร., ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Associate Professor Dr., Science Education Center, Srinakharinwirot University

³ อาจารย์ ดร., ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Lecturer Dr., Science Education Center, Srinakharinwirot University

⁴ อาจารย์ ดร., ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Lecturer Dr., Science Education Center, Srinakharinwirot University

⁵ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Assistant Professor Dr., Science Education Center, Srinakharinwirot University

Abstract

Scientific imagination can promote science learning to be more meaningful and effective for learners and instructors. This study is a survey research and aims to investigate in-service science teachers' views toward scientific imagination for science learning in the classroom. The participants were 274 in-service science teachers who teach in the basic educational level (Grade 1-12) selected by purposive, accidental and simple random sampling. In-service science teachers' opinions toward scientific imagination questionnaire used in this study was developed by the researchers for collecting both quantitative and qualitative data. The results revealed that 269 (98.2 %), 270 (98.5 %), and 268 (97.8 %) in-service science teachers thought that scientific imagination is important for science teachers, students, and science learning in the classroom, respectively. Moreover, 212 (77.4 %) in-service science teachers agree with Albert Einstein's famous quote "Imagination is more important than knowledge". Furthermore, regarding to in-service science teachers' opinions, they thought that students who have scientific imagination express their characteristics in three aspects which are personality, thinking and skills through a variety of learning methods. In addition, scientific imagination can be promoted using project-based learning, scientific experimentation, inquiry-based learning, group process and lecturing as the ways of learning.

Keywords: In-service science teachers, Scientific imagination, Science learning

บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2553) ได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติตามมาตรฐานที่ 7, 22 และ 24 สรุปความได้ว่า ในกระบวนการจัดการเรียนรูของผู้เรียนนั้น ต้องมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับผู้เรียน และส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ ซึ่งทักษะกระบวนการคิดเป็นหนึ่งในสิ่งที่ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ รวมไปถึงมีความคิดเชิงจินตนาการสอดคล้องกับ Council for Science and Technology (2001) ที่ได้เสนอว่า การศึกษาเป็นเรื่องของความเข้าใจและจินตนาการควบคู่ไปกับการเรียนรู้และทักษะ

จินตนาการตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 หมายถึง การสร้างภาพขึ้นในจิตใจ จินตนาการ คือการกระทำที่ก่อให้เกิดภาพทางสมองทั้งการนำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่และการปรับจิตใจให้สอดคล้องกับภาพที่เกิดจากปัจจัยภายนอกได้ (Michelli M.N., Holzer M. F., Bevan B., 2011) Egan, K. (2005) กล่าวว่า จินตนาการเปรียบเสมือนกรอบล้อมรอบแก่นของการศึกษา มีความสำคัญในทุกสาขาวิชาไม่ว่าจะเป็นคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หรือวรรณกรรม จินตนาการสามารถทำ

ให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและเกิดประสิทธิภาพทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน พลตรีหลวงวิจิตรวาทการ (2544, หน้า 68) ได้เสนอว่า จินตนาการหรือโน้ตนั้นเป็นรากฐานของสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก นำไปสู่การพัฒนาสิ่งที่ยานวยประโยชน์แก่มนุษย์มากมาย เช่น เรือ รถไฟ เครื่องบิน เป็นต้น การใช้จินตนาการของมนุษย์ หากใช้เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังขยายไปถึงการค้นพบทฤษฎีวิทยาศาสตร์ การค้นพบสิ่งใหม่ๆ รวมถึงเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกใบนี้อีกด้วย (ชัยวัฒน์ คุประกุล, 2554, หน้า 16) วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ยากต่อการเข้าใจ คนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจกระบวนการของวิทยาศาสตร์ การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ตลอดจนจนสมการต่างๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการทำความเข้าใจธรรมชาติ (Plait, P., 2009, p. 1) หากนำจินตนาการประยุกต์เข้ากับวิทยาศาสตร์ เราจะเรียกว่า จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific imagination) (Polk, B., 2009) การได้มาซึ่งทฤษฎีหรือแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์รุ่นก่อนๆ ต้องอาศัยจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น (Grant, E., 2004, p.410) จึงสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับจินตนาการ โดย Stinner, A. (2003, pp.335-346) กล่าวว่านักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายมีความพยายามอย่างสูงที่จะเข้าใจสิ่งต่างๆ รอบตัวและจินตนาการก็เป็น

เครื่องมือสำคัญที่จะนำไปสู่การสร้างรูปแบบเพื่อทำความเข้าใจสิ่งเหล่านั้น ดังคำกล่าวของไอน์สไตน์ที่ว่า “จินตนาการสำคัญกว่าความรู้”

จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางการคิดของนักเรียนในการสร้างภาพในสมองหรือสร้างรูปแบบขึ้นเพื่อทำความเข้าใจลักษณะเหตุการณ์หรือสถานการณ์และคาดการณ์ถึงความเป็นไปได้ของเหตุการณ์หรือสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์นั้นๆ เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานของการรู้วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเพื่อให้เกิดความเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง จินตนาการทางวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงนำไปสู่การต่อยอดความรู้และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่สอดคล้องกับแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์คือบุคคลสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ควรส่งเสริมให้แก่นักเรียนตั้งแต่เล็ก และควรจัดให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คิดตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบันมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การใช้การเขียนนิยายวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์ (อรอนงค์ เหล็กกนก, 2549; อดุลย์ วงศ์ก้อม, 2544) การใช้หนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์ (สายพิรุณ ผุสดี, 2552) การจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง หรือ Active Learning ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิด เช่น การสื่อความหมายโดยการวาดภาพ การออกแบบ เป็นต้น คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ใน 3 ประเด็นย่อย ได้แก่ ความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ และปัญหาที่พบเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนหรือจากประสบการณ์การสอนของครู รวมถึงศึกษาข้อเสนอแนะของครูเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ว่ามีแนวทางใดหรือวิธีการใดที่ครูผู้สอนใช้เพื่อส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีผลโดยตรงต่อครู

วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และผู้ที่สนใจในการที่ได้รับทราบความคิด และการเห็นความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนตามประเด็น ดังนี้

1.1 ความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ลักษณะของนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

1.3 ปัญหาที่พบเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2. เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะของครูเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

วิธีการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ในโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) และการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจำนวน 274 คน โดยแบ่งออกเป็น

1. ครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนในระดับประถมศึกษา จำนวน 125 คน

2. ครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 136 คน

3. ครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 13 คน

ตัวแปรที่ศึกษาวิจัย

ตัวแปรอิสระ (Independent variables) ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับชั้นที่สอน และประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม (Dependent variables) ได้แก่

1. ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนตามประเด็น ดังนี้

1.1 ความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ลักษณะของนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

1.3 ปัญหาที่พบเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะของครูเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนผู้วิจัยมีขั้นตอนดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับจินตนาการ จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

2. สร้างเครื่องมือวิจัย โดยงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ เครื่องมือวิจัยที่ใช้คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับชั้นที่สอน และประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการเลือกและเขียนตอบลงในช่องว่างที่กำหนดตามความเป็นจริงของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนใน 3 ประเด็น ประกอบด้วยข้อคำถาม 7 ข้อ โดยให้ผู้ตอบเลือก

ตัวเลือกแสดงความคิดเห็นใน 3 ระดับ พร้อมเขียนแสดงเหตุผลในการเลือกตัวเลือกนั้น ตอนที่ 3 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประกอบด้วยข้อคำถามปลายเปิดจำนวน 2 ข้อ

3. นำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย คำนวณค่าความสอดคล้องของวัตถุประสงคืกับข้อคำถาม (IOC: Index of Item Objective Congruency) และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้เครื่องมือวิจัยสำหรับการทดลองใช้ (Try out)

4. นำแบบสอบถามฯ ไปทดลองใช้กับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จำนวน 30 คน เพื่อพิจารณาว่าครูผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจข้อคำถามและตอบได้ตรงคำถาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) ปรับแก้ไขแบบสอบถามอีกครั้ง เพื่อให้ข้อคำถามสามารถวัดได้ตรงกับสิ่งที่กำหนดไว้ ประเด็นที่ศึกษาและข้อคำถามแสดงดังตารางที่ 1

5. เก็บข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามไปที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาโดยใช้วิธีการส่งอย่างง่าย โดยการส่งตามภูมิภาคของประเทศไทย 6 ภูมิภาค ภูมิภาคละ 4 โรงเรียน ได้แบบสอบถามกลับมาจำนวน 24 ชุดการส่งแบบเจาะจงโดยโรงเรียนที่เป็นเครือข่ายของผู้วิจัย ได้แบบสอบถามกลับมาจำนวน 230 ชุด และการส่งแบบบังเอิญจากครูวิทยาศาสตร์ผู้เข้าร่วมงานประชุมวิชาการ อบรมและสัมมนา จำนวน 20 ชุด รวม 274 คน

ตารางที่ 1 ประเด็นที่ศึกษาและข้อคำถาม

ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
1. ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน	คำถามที่ 1 ท่านคิดว่า “จินตนาการทางวิทยาศาสตร์” มีความสำคัญสำหรับครูผู้สอนหรือไม่ อย่างไร
1.1 ความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์	คำถามที่ 2 ท่านคิดว่า “จินตนาการทางวิทยาศาสตร์” มีความสำคัญสำหรับนักเรียนหรือไม่ อย่างไร
	คำถามที่ 3 ท่านคิดว่า “จินตนาการทางวิทยาศาสตร์” มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนหรือไม่ อย่างไร
	คำถามที่ 4 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร กับคำกล่าวของไอน์สไตน์ที่ว่า “จินตนาการสำคัญกว่า

ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
	ความรู้
1.2 ลักษณะของนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์	คำถามที่ 5 ท่านคิดว่าบุคลิกลักษณะใดของนักเรียนที่แสดงว่านักเรียนคนนั้นมีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ คำถามที่ 6 ท่านคิดว่า จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ สามารถแสดงออกมาในลักษณะใดได้บ้าง
1.3 ปัญหาที่พบเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	คำถามที่ 7 จากประสบการณ์การสอนของท่าน ท่านพบปัญหาด้านใดเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสร้างจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ และการใช้จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนหรือไม่ อย่างไร
2. ข้อเสนอแนะของครูเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	คำถามที่ 8 ท่านคิดว่ารูปแบบ/แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ท่านเคยใช้ แบบใดสามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ได้ คำถามที่ 9 รูปแบบ/แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ควรเป็นไปในลักษณะใด

6. วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณแสดงค่าออกมาในรูปแบบของความถี่และร้อยละโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบในส่วนของผู้เลือกแสดงความคิดเห็น ใน 3 ระดับของข้อคำถามเทียบกับจำนวนคำตอบทั้งหมด ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพทำการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักการของ Struass, A. & Corbin, J. (1990) โดยมีขั้นตอนในการกำหนดรหัส 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเปิดรหัส (Open coding) โดยทำการจำแนกข้อมูลออกเป็นคำตอบย่อย จัดเป็นกลุ่มคำที่มีความหมาย 2) การหาแก่นของรหัส (Axial coding) ทำการกำหนดกลุ่มข้อมูล (Categorize) ตามเกณฑ์ที่ตั้งหรือคุณสมบัติของคำตอบในแต่ละกลุ่มข้อมูล

7. ตรวจสอบการวิเคราะห์เนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ร่วมวิจัยพิจารณาการจัดกลุ่มข้อมูล

แบบสามเส้า (Triangulation) จากนั้นแสดงค่าออกมาในรูปแบบของความถี่และร้อยละของกลุ่มข้อมูล

ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจำนวน 274 คน เป็นเพศชาย 82 คน หญิง 192 คน มีอายุตั้งแต่ 23 - 59 ปี อายุเฉลี่ย 40.41 ปี ระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี ถึงปริญญาเอก และมีประสบการณ์การสอนต่ำสุด 6 เดือน สูงสุดที่ 38 ปี 5 เดือน ประสบการณ์สอนเฉลี่ยอยู่ที่ 13 ปี 4 เดือน สอนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา 125 คน มัธยมศึกษา 136 คน และสอนทั้ง 2 ระดับชั้น 13 คน แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	ความถี่	ร้อยละ
เพศชาย	82	29.93
หญิง	192	70.07
รวม	274	100.00
ระดับชั้นที่สอน		
ประถมศึกษา	125	45.62
มัธยมศึกษา	136	49.64
ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา	13	4.74
รวม	274	100.00
อายุเฉลี่ย 40.41 ปี	ต่ำสุด 23 ปี	สูงสุด 59 ปี
ประสบการณ์การสอนเฉลี่ย 13 ปี 4 เดือน	ต่ำสุด 6 เดือน	ต่ำสุด 38 ปี 5 เดือน

จากการวิจัยเพื่อสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

1.1 ความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามข้อกระทงคำถามของแบบสอบถามฯ ดังนี้ คำถามที่ 1 ท่าน

คิดว่า “จินตนาการทางวิทยาศาสตร์” มีความสำคัญสำหรับครูผู้สอนหรือไม่ อย่างไร คำถามที่ 2 ท่านคิดว่า “จินตนาการทางวิทยาศาสตร์” มีความสำคัญสำหรับนักเรียนหรือไม่ อย่างไร คำถามที่ 3 ท่านคิดว่า “จินตนาการทางวิทยาศาสตร์” มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนหรือไม่ อย่างไร คำถามที่ 4 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร กับคำกล่าวของไอน์สไตน์ที่ว่า “จินตนาการสำคัญกว่าความรู้” ผลการวิจัยแสดงได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

ความคิดเห็น	ความถี่(ร้อยละ)			ความคิดเห็น	ความถี่(ร้อยละ)
	คำถามที่ 1	คำถามที่ 2	คำถามที่ 3		คำถามที่ 4
มีความสำคัญ	269(98.2)	270 (98.5)	268 (97.8)	เห็นด้วย	212 (77.4)
ไม่มีความสำคัญ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	ไม่เห็นด้วย	19 (6.9)
ไม่แน่ใจ	5 (1.8)	4 (1.5)	6 (2.2)	ไม่แน่ใจ	43 (15.7)
รวม	274(100)	274(100)	274(100)	รวม	274 (100)

จากตารางที่ 3 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า จินตนาการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญสำหรับครูผู้สอน (คำถามที่ 1) นักเรียน (คำถามที่ 2) และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน (คำถามที่ 3) คิดเป็นร้อยละ 98.2, 98.5 และ 97.8 ตามลำดับ และครูส่วนใหญ่เห็นด้วยกับคำกล่าวของไอน์สไตน์

“จินตนาการสำคัญกว่าความรู้” (คำถามที่ 4) คิดเป็นร้อยละ 77.4 ข้อมูลที่ได้จากคำอธิบายผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักการของ Struass, A. & Corbin, J. (1990) โดยทำการจำแนกข้อมูลออกเป็นคำตอบย่อยทำการนับจำนวนของคำตอบย่อยทั้งหมดและกำหนดกลุ่มคำตอบจากนั้นนำมาหาค่าความถี่และร้อยละ แสดงผลได้ ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4 กลุ่มคำตอบการอธิบายความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มคำตอบ	ความถี่	ร้อยละ
ช่วยอธิบายปรากฏการณ์เชื่อมโยงเนื้อหาถ่ายทอดความรู้	47	28.66
ช่วยคิดสร้างสรรค์ในเรื่องที่สอน มีวิธีสอนที่หลากหลายแปลกใหม่	32	19.51
ช่วยออกแบบการจัดการเรียนรู้การทดลอง กิจกรรมการเรียนรู้	24	14.63
ช่วยสร้างรูปแบบการคิดสร้างภาพ สร้างเรื่องราว	20	12.20
ช่วยจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เร็วมีประสิทธิภาพและมีการพัฒนา	18	10.98
กระตุ้นผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน	13	14.63
เป็นแม่แบบในการจัดการความรู้กับนักเรียน	3	1.83
ทำให้ครูมีความเข้าใจต่อเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง	3	1.83
ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนคิดช่วยให้นักเรียนเกิดจินตนาการ	4	2.44
รวม	164	100.00

จากตารางที่ 4 การอธิบายคำตอบมีผู้อธิบายคำตอบสามารถจำแนกคำตอบย่อยได้ 164 คำตอบ กำหนดกลุ่มคำตอบออกเป็น 9 กลุ่ม โดยมีผู้

ไม่อธิบายเหตุผล จำนวน 55 คน และมีผู้ที่อธิบายแต่ไม่สามารถแปลความได้จำนวน 75 คน

ตารางที่ 5 กลุ่มคำตอบการอธิบายความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน

กลุ่มคำตอบ	ความถี่	ร้อยละ
ช่วยให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่หรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ	78	23.64
ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี เกิดความเข้าใจในเนื้อหา	60	18.18
ช่วยให้นักเรียนสร้างรูปแบบในการคิด กระบวนการคิด และพัฒนาการคิด	49	14.85
ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีแนวทางในการเรียน แก้ปัญหาได้	37	11.21
ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ฝังแน่นได้องค์ความรู้ใหม่ ต่อยอดความรู้เดิม	27	8.18
ช่วยอธิบายปรากฏการณ์ ความคิดเชื่อมโยงเนื้อหา ถ่ายทอดความรู้	22	6.67
กระตุ้นนักเรียนให้อยากเรียนรู้ สนุก มีความสุขมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน	19	5.76
ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	18	5.45
ทำให้รู้ความคิดของนักเรียน	13	3.94
นักเรียนทราบถึงความสำคัญทางวิทยาศาสตร์ เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดี ประสบความสำเร็จทางด้านวิทยาศาสตร์	4	1.21
นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3	0.91
รวม	330	100.00

จากตาราง 5 การอธิบายคำตอบมี ไม่อธิบายเหตุผล จำนวน 52 คน และมีผู้ที่อธิบายแต่ผู้อธิบายคำตอบสามารถจำแนกคำตอบย่อยได้ 330 ไม่สามารถแปลความได้จำนวน 15 คน คำตอบ กำหนดกลุ่มคำตอบออกเป็น 11 กลุ่ม โดยมีผู้

ตารางที่ 6 กลุ่มคำตอบการอธิบายความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

กลุ่มคำตอบ	ความถี่	ร้อยละ
ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน เอื้อต่อการส่งเสริมจินตนาการของนักเรียน	38	16.52
มีหลักการขั้นตอนและรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา แสวงหาความรู้	38	16.52
ช่วยให้นักเรียนได้แสดงความคิด ความสามารถ มีความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียนพัฒนาการคิด สามารถวางแผนการทำงานได้ดี	36	15.65
ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหา สถานการณ์ บทเรียนได้เข้าใจมีความรู้กว้างและหลากหลาย เรียนรู้ได้อย่างมีความหมายและต่อยอดความรู้ได้	33	14.35
ทำให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์นำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่ และสามารถสร้างสิ่งใหม่ได้	20	8.70
ช่วยในการสร้างภาพถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นรูปธรรม	17	7.39
ช่วยให้ครูจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสม บรรลุตามเป้าหมาย	15	6.52
การจัดการเรียนรู้ต้องอาศัยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์	15	6.52
ช่วยให้ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น	9	3.91
ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์อย่างรวดเร็ว	6	2.61
ช่วยให้ครูเหนื่อยน้อยลง	3	1.30
รวม	230	100.00

จากตาราง 6 การอธิบายคำตอบมีผู้ อธิบายคำตอบสามารถจำแนกคำตอบย่อยได้ 230 คำตอบ กำหนดกลุ่มคำตอบออกเป็น 11 กลุ่ม โดยมีผู้ ไม่อธิบายเหตุผล จำนวน 64 คน และมีผู้ที่อธิบายแต่ไม่สามารถแปลความได้จำนวน 29 คน

คำอธิบายความคิดเห็นต่อคำกล่าวของไอน์สไตน์ “จินตนาการสำคัญกว่าความรู้” ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มคำตอบตามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ความคิดเห็น ได้แก่ การแสดงเหตุผลของความคิดเห็นที่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่แน่ใจ ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 คำอธิบายความคิดเห็นต่อคำกล่าวของไอส์ไตน์ “จินตนาการสำคัญกว่าความรู้”

กลุ่มความคิดเห็น	เหตุผล
ความคิดเห็นที่เห็นด้วย	● การมีจินตนาการทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้นทำให้เข้าใจความรู้ชัดเจนนำมาซึ่งการสร้างความรู้ใหม่ ● จินตนาการนำไปสู่การค้นพบ ค้นหาข้อบกพร่อง ทำให้เกิดการเรียนรู้และการแก้ปัญหา ● จินตนาการทำให้สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เชื่อมโยงกระบวนการถ่ายทอดความรู้ ● จินตนาการช่วยพัฒนาด้านการคิด และการทำงาน ● จินตนาการทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างผลงาน สิ่งแปลกใหม่ นวัตกรรม ● จินตนาการไม่มีข้อจำกัด ต้องสร้างด้วยตัวเอง เป็นเรื่องเฉพาะบุคคลทำให้มีการพัฒนา ก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลง
ความคิดเห็นที่ไม่เห็นด้วย	● ต้องมีความรู้พื้นฐานความรู้เดิมประสบการณ์เดิมด้วย ● ความรู้และจินตนาการต้องมีควบคู่กันไป ● ไม่ควรนำมาเปรียบเทียบกัน เพราะคนละประเด็น
ความคิดเห็นที่ไม่แน่ใจ	● ความรู้และจินตนาการต้องมีควบคู่กันไป ● ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง ● ต้องมีความรู้พื้นฐาน/ความรู้เดิม/ประสบการณ์เดิมด้วย ● ไม่เคยสอน

1.2 ลักษณะของนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยตามข้อกระทงคำถาม ดังนี้ คำถามที่ 5 ท่านคิดว่าบุคลิกลักษณะใดของนักเรียนที่แสดงว่านักเรียนคนนั้นมีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ คำถามที่ 6 ท่านคิดว่าจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ สามารถแสดงออกมาในลักษณะใดได้บ้าง

บุคลิกลักษณะของนักเรียนที่แสดงถึงจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ มีผู้อธิบายคำตอบสามารถจำแนกคำตอบย่อยได้ 1,151 คำตอบ โดยแบ่งตามลักษณะออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะทางด้านบุคลิก ลักษณะทางการคิด และลักษณะทางด้านทักษะ ผลการตอบแสดงได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ลักษณะของนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะของนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์			
ลักษณะทางด้านบุคลิก		ลักษณะทางการคิด	ลักษณะทางด้านทักษะ
■ ช่างสงสัย ช่างถาม ■ อยากรู้อยากเห็น ■ ใฝ่เรียนรู้ ■ กระตือรือร้น ■ ขยันอดทน ■ กล้าแสดงความคิดเห็น	■ ช่างเพ้อฝัน ■ มีระเบียบ รอบคอบ ■ เรียนรู้ได้เร็ว ■ ใจกว้าง ■ มีความเป็นศิลปิน ■ ซื่อสัตย์	■ คิดสร้างสรรค์ ■ คิดนอกกรอบ ■ คิดกว้าง ■ มีเหตุผล ■ คิดเชิงบวก ■ คิดอย่างเป็นระบบ	■ ช่างสังเกต ■ สนใจสิ่งใหม่ ๆ รอบตัว ■ ชอบค้นหาคำตอบ พิสูจน์ ■ มีทักษะการสื่อสาร ■ สามารถอธิบาย วิเคราะห์ เชื่อมโยง ■ สร้างสรรค์ ประดิษฐ์ ประยุกต์ผลงาน

และจากคำถามที่ 6 จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ สามารถแสดงออกมาได้ในหลายลักษณะดังนี้ 1) แสดงออกทางเสียงเพลง ได้แก่ การร้องเพลง การแต่งเพลง 2) แสดงออกทางรูปภาพ ได้แก่ การภาพวาด เขียนแผนภาพ และการถ่ายภาพ 3) แสดงออกทางภาษา ได้แก่ ถ้อยคำ การเขียนบรรยาย การเล่าเรื่อง การแสดงละคร บทบาทสมมติ ภาพยนตร์ สารคดี สื่อต่าง ๆ และการใช้

คำถาม 4) แสดงออกทางชิ้นงาน ได้แก่ การประดิษฐ์สิ่งของ การทำโครงงาน และงานศิลปะ 5) แสดงออกทางอื่น ๆ ได้แก่ การเรียนรู้ในชั้นเรียน การสาธิต การสืบค้น การแต่งกาย การคิด และเจตคติ

1.3 ปัญหาที่พบเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยตามข้อกระทงคำถาม ดังนี้ คำถามที่ 7 จากประสบการณ์การสอนของท่าน ท่านพบปัญหาด้านใด

เกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสร้างจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ และการใช้จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนหรือไม่อย่างไร ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มคำตอบตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ด้านปัญหาเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มความคิดเห็น ได้แก่ พบปัญหา ไม่พบปัญหาและไม่แน่ใจว่าเป็นปัญหา ตามลำดับ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ปัญหาเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์การสอน

กลุ่มความคิดเห็น	คำอธิบาย
พบปัญหาเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์	1. นักเรียนขาดทักษะการสังเกต การออกแบบ การทดลอง และการทำงานกลุ่ม 2. นักเรียนไม่สามารถอธิบาย ถ่ายทอด สร้างสรรค์ และนำเสนอผลงานได้ 3. นักเรียนลอกเลียนผลงานของเพื่อน มีการคัดลอกข้อมูล 4. นักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้ความรู้ 5. นักเรียนขาดทักษะการคิด ชอบการท่องจำ ไม่คิดนอกกรอบ สร้างสรรค์ หรือคิดต่อยอด 6. นักเรียนไม่มีจินตนาการ สร้างจินตนาการไม่เป็น มักอิงประสบการณ์เดิม 7. นักเรียนขาดทักษะการตีความข้อมูล การให้เหตุผล และการเชื่อมโยงความรู้ 8. นักเรียนขาดความมั่นใจ ไม่กล้าแสดงออก 9. นักเรียนขาดความสนใจ ไม่กระตือรือร้น 10. นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน และประสบการณ์ 11. กรอบของเนื้อหาวิชาที่มาก และการสอนมุ่งเน้นเพื่อสอบแข่งขัน 12. ปัจจัยภายนอก ได้แก่ เพื่อน เกม ปัญหาครอบครัว โอกาสทางการศึกษา อุปกรณ์ที่ไม่เพียงพอ
ไม่พบปัญหาเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์	1. นักเรียนรับรู้ความรู้จากครูผู้สอนฝ่ายเดียว 2. ในการจัดการเรียนการสอนยังไม่เคยจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้จินตนาการ 3. นักเรียนมีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ร่ามน้อยแตกต่างกันไป แต่ที่นักเรียนบางคนไม่เข้าใจเนื้อหาเนื่องจากไม่ตั้งใจเรียน
ไม่แน่ใจว่าเป็นปัญหา	1. นักเรียนรับความรู้ แต่ไม่สามารถคิดเชื่อมโยงได้ 2. นักเรียนไม่กล้าแสดงออกหรือแสดงความเห็น 3. การวัดจินตนาการของนักเรียนทำได้ยาก 4. นักเรียนขาดความรู้และประสบการณ์

2. ข้อเสนอแนะของครูเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยตามข้อกระทงคำถาม ดังนี้ คำถามที่ 8 ท่านคิดว่าเป็นรูปแบบหรือแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ท่านเคยใช้แบบใด สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ได้ คำถามที่ 9 รูปแบบหรือแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ควรเป็นไปในลักษณะใด

ครูวิทยาศาสตร์ผู้ตอบแบบสอบถามใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีความถี่สูงสุด 5 อันดับแรก แสดงได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

แนวทางการจัดการเรียนรู้	จำนวน (คน)
1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	60
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้การทดลองหรือบทปฏิบัติการ	48
3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 5E, 7E และจิกซอร์ (Jigsaw) เป็นต้น	39
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม	24
5. การจัดการเรียนรู้โดยการบรรยาย	17

นอกจากวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการจัดการเรียนรู้อื่นๆ ที่สามารถส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้ เช่น การใช้ปัญหาเป็นฐาน การสืบค้นข้อมูล การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน การแสดงละครวิทยาศาสตร์ การใช้บทบาทสมมติ การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิด เป็นต้น ผู้วิจัยได้

ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและสามารถกำหนดลักษณะหรือแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูผู้ตอบแบบสอบถาม ตามบทบาทของครูและนักเรียน ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์	
บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย โดยลดเงื่อนไขของความถูกต้องของคำตอบที่ได้จากนักเรียน 2. ครูใช้คำถามที่กระตุ้นความคิดและจินตนาการโดยใช้คำถามปลายเปิด ให้นักเรียนได้แสดงความคิดแปลกใหม่ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างอิสระ 3. ครูสามารถอธิบายให้นักเรียนเห็นภาพได้และให้นักเรียนเรียนรู้จากสิ่งใหม่ ๆ 4. ครูจัดการเรียนรู้ตามบริบทของนักเรียนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน หลากหลายปรับเปลี่ยนได้ตามผู้เรียนและเนื้อหาวิชา 5. ครูเป็นผู้ชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน	1. นักเรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด สร้างสถานการณ์แก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยมีสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องมีการนำเสนอ เพื่อถ่ายทอดความรู้ 3. นักเรียนสร้างผลงาน ชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบโครงงาน 4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนได้ตรงตามประเด็นที่ศึกษาอย่างอิสระ 5. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน 6. นักเรียนได้เรียนรู้ตามที่ตนเองสนใจและมีความสุข ได้รับการพัฒนาในส่วนที่ไม่ถนัด 7. นักเรียนคิดสร้างสรรค์ สร้างภาพในสมองให้เกิดเป็นเรื่องราวที่ถ่ายทอดถึงความเป็นไปได้ในเรื่องนั้นๆ 8. มีการดูงานสำรวจ ศึกษาในสถานที่จริง 9. นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและสามารถศึกษาด้วยตนเองผ่านกระบวนการกลุ่ม 10. นักเรียนเรียนรู้การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ประวัตินักวิทยาศาสตร์ และธรรมชาติวิทยา

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจำนวน 274 คนสามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ความสำคัญของจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการจินตนาการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญสำหรับครูผู้สอน นักเรียน และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนโดยจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ครูอธิบายปรากฏการณ์ คิดเชื่อมโยงเนื้อหา คิดสร้างสรรค์ในเรื่องที่สอน นำไปสู่ถ่ายทอดความรู้ ทำให้เกิดวิธีการสอนที่หลากหลายและแปลกใหม่ นอกจากนี้ยังช่วยให้

นักเรียนสามารถคิดนวัตกรรมหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ มีความเข้าใจในเนื้อหา ช่วยนักเรียนจัดรูปแบบและพัฒนากระบวนการคิด อีกทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงแสวงหาความรู้หาแนวทางในการแก้ปัญหา เรียนรู้ได้อย่างมีความหมายและต่อยอดความรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Egan, K. (1992, p.43) ที่เสนอว่าจินตนาการมีส่วนสำคัญในการช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลหากปราศจากซึ่งจินตนาการแล้ว วิทยาศาสตร์ก็ไม่แตกต่างจากพหุนาม และหากไม่มีจินตนาการเราก็จะไม่สามารถเกิดการเรียนรู้จากสิ่งต่าง ๆ ได้ (Plait, P., 2009, pp. 1-2) นอกจากนี้ ครูส่วนใหญ่เห็นด้วยกับคำกล่าวของไอน์สไตน์ “จินตนาการสำคัญกว่าความรู้” โดยเสนอว่า การมีจินตนาการทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้นทำให้เข้าใจความรู้อย่างชัดเจนนำไปสู่การค้นพบคำตอบ ซึ่ง

Samli, A.C. (2011, p. 7) ได้ชี้ให้เห็นว่าจินตนาการช่วยพัฒนาโนภาพ (Mental image) สามารถอธิบายเหตุการณ์หรือกิจกรรมผ่านการให้เหตุผล อีกทั้งจินตนาการส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์และแนวทางการพัฒนาผลงานให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามยังมีความคิดเห็นที่ไม่เห็นด้วยและไม่แน่ใจ โดยเสนอว่า ความรู้และจินตนาการต้องมีความคู่กันไปไม่มีสิ่งใดสำคัญกว่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับ Council for Science and Technology (2001) ที่เสนอว่า การศึกษาต้องประกอบด้วยความเข้าใจและจินตนาการควบคู่กันไปพร้อมกับการเรียนรู้และทักษะของผู้เรียน ผู้สอนจึงต้องแน่ใจว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่เพียงพอก่อนที่จะส่งเสริมจินตนาการให้กับผู้เรียน (Egan, K., 1992, p. 53)

2. ลักษณะของนักเรียนที่มีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์แบ่งได้ 3 ลักษณะ 1) ลักษณะทางด้านบุคลิก เช่น เป็นคนช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ กล้าแสดงความคิดเห็น เป็นต้น 2) ลักษณะด้านการคิด เช่น เป็นคนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดอย่างเป็นระบบ เป็นต้น และ 3) ลักษณะด้านทักษะ เช่น เป็นคนช่างสังเกต มีทักษะการสื่อสาร ประดิษฐ์ผลงานได้ เป็นต้น โดยสามารถแสดงออกได้ทางเสียงเพลง รูปภาพ ภาษา จินตนาการที่สร้างขึ้น Egan, K. (1992, pp. 28-61) เสนอเพิ่มเติมว่า คนที่มีจินตนาการจะมีความคิดเชิงเหตุผลอยู่ในระดับสูง และความสามารถในการสร้างภาพใช้แสดงถึงการมีจินตนาการเสมอและรวมถึงการแสดงความรู้สึกผ่านรูปภาพนั้นด้วย การสร้างภาพ (Visualization) การริเริ่มสิ่งใหม่ (Originality) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นสิ่งที่แสดงถึงกิจกรรมทางจินตนาการ โดยภาพต่างๆ จะถูกกระตุ้นให้เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้รับฟังคำบรรยายจากผู้สอน แล้วผู้เรียนสร้างภาพต่าง ๆ ขึ้นมาภายในจิตใจจากคำบรรยายของผู้สอน เสียงที่ได้ยิน การดมกลิ่น เพื่อให้เกิดภาพที่ชัดเจนเท่าที่ผู้เรียนจะสามารถสร้างได้เพื่อทำความเข้าใจคำบรรยายเหล่านั้น

3. ปัญหาที่พบเกี่ยวกับจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากความคิดเห็นของครูพบว่า นักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทำให้นักเรียนไม่สามารถแสดงออกถึงการมีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ได้ Stevens, V. (2010) ได้เสนอว่าจินตนาการเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 แต่อย่างไรก็ตาม Vygotsky, L. S. (2004, p. 25) ได้ให้ความเห็นว่าจินตนาการเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก

อีกทั้ง นักเรียนในบริบทประเทศไทยยังเรียนรู้โดยผ่านการท่องจำ ทำให้ไม่เกิดการคิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์เพื่อเชื่อมโยงความรู้และต่อยอดความรู้ ด้วยกรอบของเนื้อหาวิชาที่มาก และมุ่งเน้นเพื่อสอบแข่งขันทำให้ไม่สามารถจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดให้กับนักเรียนได้อย่างเต็มที่

4. แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนครูได้เสนอว่าการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์นั้นควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติ สร้างหรือประดิษฐ์ผลงาน รวมถึงได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและนำเสนอ ให้สอดคล้องกับบริบทชีวิตจริง ประสบการณ์เดิมและความรู้เดิมของนักเรียน โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดจากจินตนาการมาจากองค์ประกอบหรือเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือจากประสบการณ์เดิมของผู้ใช้จินตนาการทั้งนั้น (Vygotsky, L. S., 2004, pp. 13-20) โดยจินตนาการจะก่อให้เกิดผลและมีความเป็นอิสระเมื่อนำไปเชื่อมโยงหรือผูกเข้ากับความเข้าใจโลกในแบบที่เป็นจริง (Egan, K., 1992, p. 59)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลสะท้อนความคิดเห็นในของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ และสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งยังประสบปัญหาที่สำคัญคือการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด มีจินตนาการ และต่อยอดความรู้ไปสู่นวัตกรรม ที่สอดคล้องกับจุดเน้นของการพัฒนาประเทศ

1.2 ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการเปรียบเทียบความคิดเห็นที่มีต่อจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และกลุ่มบุคลากรที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา เพื่อนำไปสู่การปรับการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีจินตนาการในรายวิชาวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2553). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ชัยวัฒน์ คุปตะกุล. (2554). ผ่านมิติจินตนาการ. กรุงเทพฯ: พานานูมา.
- วิจิตรวาทการ, พล.ต.หลวง. (2544). มั่นสมอง (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สร้างสรรค์บุ๊คส์.
- สายพิรุณ ผุสดี. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสือการ์ตูนอิเล็กทรอนิกส์. สารนิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อดุลย์ วงศ์ก้อม. (2544). การศึกษาผลการสอนประกอบการใช้แบบฝึกเขียนนิยายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ เหล็กกนก. (2549). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ประกอบการเขียนนิยายวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- Council for Science and Technology. (2001). Imagination and understanding: A report on the arts and humanities in relation to science and technology. Retrieved June 4, 2014, from <http://www.bis.gov.uk/assets/bispartners/cst/docs/files/whats-new/01-1051-imagination-understanding>
- Egan, K. (1992). Imagination in teaching and learning: ages 8 to 15. Routledge.
- Egan, K. (2005). An imaginative approach to teaching. San Fransisco: John Wiley & Sons.
- Grant, E. (2004). Scientific imagination in the middle ages. Perspectives on Science, (12)4, 394-423.
- Michelli N. M., Holzer M. F., Bevan B. (2011). Learning to imagine. Lincoln Center Institute. New York.
- Plait, P. (2009). Science IS imagination. Discover Magazine Blogs. Retrieved April 4, 2014, from blogs.discovermagazine.com/.../2009/.../science-is-imagination/
- Polk, B. (2009). Scientific imagination. Retrieved April 4, 2014, from www.genevaschool.org/.../11-20-09_scientific_imagination.pdf
- Samli, A.C. (2011). Chapter 2: From imagination to innovation: New Product Development for Quality of Life. Springer Science+Business Media. 7-15. Retrieved April 4, 2014, from www.springer.com/cda/content/.../cda.../9781461408536-c1.pdf
- Stevens, V. (2010). Imagination, creativity, empathy and met cognition: Aesthetic literacy and 21st century skills. Supplemental information to talk for the SFUSD Administrative Leadership Institute.
- Stinner, A. (2003). Scientific method, imagination, and the teaching of Physics. La Physique au Canada, 59 (6), 335-346.
- Strauss, A. and Corbin, J. (1990). Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques. London: Sage.
- Vygotsky, L. S.(2004). Imagination and Creativity in Childhood. Journal of Russian and East European Psychology. 42(1), 7-97.