

การรับรู้ความเข้าใจสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ที่มีต่อตนเองและนักเรียนของครูประถมศึกษาปีที่ 4-6

Perception on Themselves and Their Students in Understanding Science Contents at Grade Level 2 of Grade 4-6 Teachers

ศศิธร โสภารัตน์^{1*} วรณทิพา รอดแรงคำ² และ บุปผชาติ ทัพพิกรณ³
Sasithorn Soparat, Vantipa Roadrangka and Bupphachart Tunhikorn

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the teachers' perception on themselves and their students in science understanding regarding to seven science sub-strands of the National Science Curriculum Standards. Study participants included teachers teaching science in grades 4-6 from 51 schools in the Pathumthani province of Thailand. The instrument was questionnaire consisting of rating-scales on level of understanding in each science content topic. The findings indicated that teachers perceived themselves and their students at moderate level of understanding science contents which reflected that teachers should be supported their content knowledge in many contents. These were the following: genetics, materials and properties of materials, force and motion, light and electrical energy, soil and rock, climate change, advancement and benefit of space technology. Knowledge of teachers' perceived areas of science understanding would help science educators in Thailand to plan science professional development experiences for grade 4-6 teachers.

Key words: perception in science, understanding in science, elementary teachers, Science Curriculum Standards

¹ โครงการผลิตนักวิจัยพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900
The Program to Prepare Research and Development Personnel for Science Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

² ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900
Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

³ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา กรุงเทพฯ 10900
Kasetsart University Laboratory School, Center for Educational Research and Development, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

* Corresponding author, e-mail: g4686045@ku.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อสำรวจการรับรู้ที่มีต่อตนเองและนักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ขอบเขตเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสำรวจประกอบด้วยสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 7 สาระในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือครูผู้สอนระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 จากโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดปทุมธานี 51 แห่ง เครื่องมือที่ใช้วัดการรับรู้ที่มีต่อตนเองและนักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครู คือแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า ผลการศึกษาพบว่าครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณค่าและนักเรียนมีความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ในระดับปานกลาง สะท้อนให้เห็นว่าครูยังต้องได้รับการเพิ่มพูนความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาหลายเรื่อง ได้แก่ พันธุศาสตร์ สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ แสง พลังงานไฟฟ้า ดิน หิน การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอวกาศและการนำไปใช้ประโยชน์ ผลจากการศึกษาการรับรู้ในวิทยาศาสตร์ของครูจะช่วยให้ นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ออกแบบการจัดประสบการณ์ในการพัฒนาครูสำหรับครูวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ต่อไป

บทนำ

ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการวางแผนดำเนินการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ครูผู้สอนแต่ละคนมีบุคลิกลักษณะของตนเอง มีความรู้ ความสามารถ และทัศนคติ แตกต่างกันทำให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมีความแตกต่างกัน (Bryan and Abell, 1999; Meyer *et al.*, 1999; Meyer, 2004) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี (สสวท.) กำหนดมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ 3 ด้านคือ ความรู้ การแสดงออก และความสามารถ (สสวท., 2545) มาตรฐานความรู้ระบุว่าครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ และความเข้าใจด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของครูพบว่าครูที่มีแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องสามารถจัดการเรียนการสอน ที่ทำให้นักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อนน้อยลง (Parker and Heywood, 2000, Papageorgiou and Sakka, 2000)

การศึกษาเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์ของครูประถมศึกษาในต่างประเทศพบว่า ครูผู้สอนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนหลายๆ หัวข้อ เช่น แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน การเปลี่ยนฤดูกาล และการเปลี่ยนสถานะของสสาร (Kruger *et al.*, 1992; Schibeci and Hickey, 2000; Papageorgiou and Sakka, 2000; Kikas, 2004) สำหรับประเทศไทยมีรายงานเกี่ยวกับแนวคิดคลาดเคลื่อนของนักเรียนในระดับประถมศึกษา เช่นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 3 และ 5 มีแนวคิดคลาดเคลื่อนในเรื่องสสารโดยความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับสสารของนักเรียนทั้งสามระดับชั้นมีแนวโน้มพัฒนาไปตามประสบการณ์ในโรงเรียน (อินดี, 2536) และมีรายงานว่านักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มีแนวคิดคลาดเคลื่อนในเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร (ปัทมภรณ์ และ นฤมล, 2548) แนวคิดคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับครูผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่นักเรียน ทั้งนี้มีงานวิจัยศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของครูด้านความรู้วิทยาศาสตร์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์และประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่า ครูที่รับรู้ในความสามารถของตนเองด้านความรู้วิทยาศาสตร์ในระดับสูง มีความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของตนเองให้มีประสิทธิภาพ และส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี (Chang, 2003, Cakiroglu, 2000) ดังนั้น

การศึกษาการรับรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ต่อตนเองและนักเรียนของครูผู้สอน สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพให้แก่แก่นักเรียนได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสำรวจการรับรู้ที่มีต่อตนเองและนักเรียนของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 7 สาระ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาการรับรู้ที่มีต่อตนเองและนักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครู ศึกษา กับครูในโรงเรียนประถมศึกษาปีที่ 4-6 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 ในโรงเรียนที่มีครูผู้สอนประจำโรงเรียนมากกว่า 10 คน ในช่วงเดือนกันยายน - พฤศจิกายน ในปีการศึกษา 2547 เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 7 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 จำนวน 51 โรงเรียน ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากโรงเรียนที่มีจำนวนครูผู้สอนประจำ

โรงเรียนมากกว่า 10 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลจากครูผู้สอนที่เป็นตัวแทนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์หลายแบบ ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละโรงเรียนโดยมีทั้งครูประจำชั้นที่สอนวิทยาศาสตร์เฉพาะห้องตนเอง ครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนเฉพาะสายชั้นเดียว และครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนทุกๆ สายชั้น

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือแบบสอบถามการรับรู้ที่มีต่อตนเองและนักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบ เป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการและคำถามปลายเปิด และตอนที่ 2 การรับรู้ที่มีต่อตนเองและนักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ใช้คำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า ครูแสดงความคิดเห็นว่าตนเองและนักเรียนมีความเข้าใจวิทยาศาสตร์ในระดับ “มาก” “ปานกลาง” และ “น้อย” ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 7 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 85 หัวข้อ แบบสอบถามผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 3 คน และได้ทดลองใช้แบบสอบถามกับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 จากโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่ศึกษานนทบุรี เขต 1 จำนวน 40 โรงเรียน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา และเวลาที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม ก่อนนำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ส่งแบบสอบถามการรับรู้ที่มีต่อตนเองและ

นักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครู แก่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 51 แห่ง จำนวน 153 ฉบับ และวิเคราะห์คำตอบโดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนมาจำนวนทั้งสิ้น 88 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 57.5 วิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบ และตอนที่ 2 การรับรู้ที่มีต่อตนเองและนักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบ

ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบประกอบด้วย เพศ ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ และสาขาการศึกษาที่จบ พบว่าผู้ตอบ

แบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 68.18 และมีประสบการณ์ในการสอนตั้งแต่ 3-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.90 ทางด้านการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ได้จบโดยตรงในสาขาวิทยาศาสตร์ หรือสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 72.73

ตอนที่ 2 การรับรู้ของครูที่มีต่อระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของตนเองและนักเรียน

การรับรู้ที่มีต่อตนเองและนักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการรับรู้ของครูในแต่ละสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการรับรู้ของครูเป็น 3 เรื่อง ได้แก่ เรื่องพืช เรื่องสัตว์ และเรื่องพันธุศาสตร์และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต แสดงใน Table 1, 2 และ 3

Table 1 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 1 Living Things and Living Processes focusing on plant topics.

(n = 88)

Sub-strand 1 plant topics	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Plant structure	51.14	47.72	1.14	23.81	71.43	4.76
Function of plant structure	51.14	48.86	0.00	21.69	75.90	2.41
Life cycle of plant	52.27	46.59	1.14	26.19	69.05	4.76
Sexual reproduction of plant	51.14	46.59	2.27	20.45	72.73	6.82
Asexual reproduction of plant	55.68	43.18	1.14	22.62	71.43	5.95
Factor for plant growth	63.96	34.88	1.16	30.95	63.10	5.95
Plant photosynthesis	63.64	35.22	1.14	24.10	66.26	9.64
Plant response to environment	45.45	45.45	9.10	16.67	69.05	14.29

* Bold is the highest percentage in each science topic

Table 2 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 1 Living Things and Living Processes focusing on animal topics.

(n = 88)

Sub-strand 1 animal topics	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Function of animal organs	36.35	55.68	7.95	10.84	71.08	18.07
Life cycle of animals	43.18	51.14	5.68	18.07	68.67	13.25
Animal reproduction	40.23	55.17	4.60	16.67	67.86	15.48
Factors for animal growth	45.45	46.59	7.96	21.43	64.28	14.28
Factors effecting animal behavior	35.23	53.41	11.36	14.29	63.09	22.62
Nutrient	44.32	53.41	2.27	20.48	73.49	6.02
The essential of nutrient for body	51.72	45.98	2.30	25.32	69.62	5.06
Human organ system	33.33	59.77	6.90	9.76	80.49	9.76
Human growth	42.53	52.87	4.60	13.41	76.83	9.76
Effect of substances on humans	31.03	60.92	8.05	6.10	71.95	21.95

* Bold is the highest percentage in each science topic

Table 3 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 1 Living Things and Living Processes focusing on genetic and diversity topics.

(n = 88)

Sub-strand 1 genetic and diversity topics	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Genetic inheritance	20.45	65.91	13.64	2.38	63.09	34.52
Genetic variation	18.18	70.46	11.36	2.38	64.29	33.33
Organism classification	29.07	62.79	8.14	10.84	65.06	24.10
Organism diversity	27.27	64.77	7.96	9.52	72.62	17.86

* Bold is the highest percentage in each science topic

จาก Table 1, 2 และ 3 พบว่าครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณมีความเข้าใจเรื่องพืชในระดับมากในทุกเนื้อหา แต่ครูรู้ว่านักเรียนของคนยังมีความเข้าใจเรื่องพืชในระดับปานกลาง ในเรื่องสัตว์ พบว่าครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณและนักเรียนมีความเข้าใจในระดับปานกลาง ยกเว้นเนื้อหาร่างกายกับสารอาหารที่ครูรับรู้ว่าคุณมีระดับความเข้าใจมาก และในเรื่องพันธุศาสตร์และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ทุกเนื้อหาเป็นเนื้อหาที่ครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณและนักเรียนมีความเข้าใจในระดับปานกลาง

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การรับรู้ของครูต่อระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของตนเองและนักเรียนในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แสดงผลตาม Table 4

พบว่าครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณมีความเข้าใจระดับมาก และปานกลาง ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แม้ว่าครูส่วนมากจะรับรู้ว่าคุณมีความเข้าใจระดับมากและปานกลางในวิทยาศาสตร์เนื้อหาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แต่ครูมีการรับรู้ต่อระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในเนื้อหานี้ระดับปานกลางในทุกๆ เนื้อหา

Table 4 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 2 Life and the Environment.

(n = 88)

Sub-strand 2	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Relationship of organisms in food chain	40.91	54.54	4.54	15.66	71.08	13.25
Relationship of environment and organism	51.14	45.45	3.41	17.86	72.62	9.52
Natural resources	49.43	49.43	1.14	21.95	74.39	3.66
Effects of natural resource usage	52.27	46.59	1.14	27.71	63.85	8.43
Environmental change by nature	44.32	54.54	1.14	21.69	62.65	15.66
Environmental change by humans	48.86	50.00	1.14	22.89	69.88	7.23
Maintenance for nature and environment	55.68	43.18	1.14	28.58	61.90	9.52

* Bold is the highest percentage in each science topic

Table 5 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 3 Matters and Properties of Matters.

(n = 88)

Sub-strand 3	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Properties of materials	36.36	57.96	5.68	13.25	68.67	18.07
Material usage in daily life	46.59	51.14	2.27	19.05	69.05	11.90
Properties of substances	42.04	51.14	6.82	13.09	65.48	21.43
Method for separation of mixed substances	17.04	63.64	19.32	1.19	65.48	33.33
Classification of substance usage in daily life	31.82	61.36	6.82	8.43	66.26	25.30
The use of substances	28.41	65.91	5.68	9.63	68.67	21.69
Properties of changed substances	20.45	70.45	9.10	3.57	69.05	27.38
Effect of changed substance on organisms	23.81	67.86	8.33	2.38	76.19	21.43
Effect of changed substances on environment	24.14	67.82	8.04	4.76	66.67	28.57

* Bold is the highest percentage in each science topic

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

การรับรู้ของครูต่อระดับความเข้าใจ
วิทยาศาสตร์ของตนเองและนักเรียนในสาระที่ 3
สารและสมบัติของสาร แสดงผลตาม Table 5

จาก Table 5 พบว่าครูส่วนมากรับรู้ทั้ง
ตนเองและนักเรียนมีความเข้าใจระดับปานกลาง ใน
ทุกๆ เนื้อหาเกี่ยวกับสารและสมบัติของสาร

Table 6 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 4 Forces and Motion.

(n = 88)

Sub-strand 4	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Resultant force	28.74	55.17	16.09	7.23	53.01	39.76
Air pressure	41.38	49.42	9.19	19.28	51.81	28.92
Liquid pressure	35.63	54.03	10.34	15.66	55.42	28.91
Buoyancy	34.09	53.41	12.50	14.29	53.57	32.14
Friction force	40.23	48.28	11.49	15.66	57.83	26.51

* Bold is the highest percentage in each science topic

Table 7 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 5 Energy. (n = 88)

Sub-strand 5	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Motion of light	45.98	50.57	3.45	21.95	64.63	13.41
Motion of light in the different media	47.13	47.13	5.75	23.17	56.10	20.73
Transformation of light	32.18	56.32	11.49	10.98	57.32	31.71
Composition of white light	35.23	50.00	14.77	15.85	53.66	30.49
Sound	47.13	48.27	4.60	27.71	57.83	14.46
Motion of sound	45.98	48.27	5.75	21.69	61.45	16.87
Amplitude of sound	50.57	41.38	8.05	18.07	63.85	18.07
Harmful and protection from amplitude of sound	55.17	41.38	3.45	28.92	62.65	8.43
Conductor and electric insulator	50.57	44.83	4.60	21.69	60.24	18.07
Composition of electricity circuit	40.23	48.28	11.49	7.32	62.19	30.49
Series circuit	33.33	52.88	13.79	7.32	53.66	39.02
Parallel circuit	30.96	57.14	11.90	2.44	57.32	40.24
Magnetic field from electrical current	26.74	61.63	11.63	4.88	56.10	39.02

* Bold is the highest percentage in each science topic

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

การรับรู้ของครูต่อระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของตนเองและนักเรียนในสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ แสดงผลตาม Table 6

จาก Table 6 พบว่าครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณและนักเรียนมีความเข้าใจระดับปานกลางในทุกๆ เนื้อหาเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

การรับรู้ของครูต่อระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของตนเองและนักเรียน ในสาระที่ 5 พลังงาน แสดงผลตาม Table 7

จาก Table 7 พบว่าครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณและนักเรียนมีความเข้าใจในระดับปานกลาง แต่เนื้อหาความคงเสถียร ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า เป็นเนื้อหาที่ครูรับรู้ว่าคุณมีระดับความเข้าใจมาก

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาในสาระนี้วิเคราะห์เป็น 2 ส่วนคือ เนื้อหาเกี่ยวกับ หินและดิน และเนื้อหาเกี่ยวกับ น้ำ ฟ้า อากาศ ดังแสดงใน Table 8 และ Table 9

จาก Table 8 พบว่าครูรับรู้ว่าคุณสมบัติและนักเรียนมีความเข้าใจระดับปานกลาง มีเฉพาะเนื้อหาการใช้ประโยชน์จากดินเนื้อหาเดียวที่ครูรับรู้ว่าคุณสมบัติมีความเข้าใจระดับมาก

ในส่วนของคุณสมบัติ น้ำ ฟ้า อากาศ ที่แสดงตาม

Table 9 นั้น ครูแสดงการรับรู้ระดับความเข้าใจทั้งในระดับมาก และระดับปานกลาง โดยครูรับรู้ว่าคุณสมบัติมีความเข้าใจระดับมากใน 5 เนื้อหาได้แก่ วัฏจักรน้ำ การเกิดเมฆ การเกิดน้ำค้าง การเกิดฝน และประโยชน์จากลม แต่สำหรับความเข้าใจของนักเรียนนั้นครูรับรู้ว่าคุณสมบัติมีความเข้าใจปานกลางในเรื่องน้ำ ฟ้า อากาศ ทุกๆ เนื้อหา

Table 8 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 6 Processes that Shape the Earth focusing on rock and mineral topics.

(n = 88)

Sub-strand 6 rock and mineral topics	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Rock component	32.56	62.79	4.65	7.32	73.17	19.51
Properties of rock	35.23	60.23	4.54	9.88	70.37	19.75
Rock categories	31.82	63.64	4.54	8.54	69.51	21.95
Weathering	35.23	59.09	5.68	9.76	70.73	19.51
Erosion	38.64	56.82	4.54	9.76	71.95	18.29
Exploration of soil for planting	30.68	54.54	14.77	13.90	65.28	20.83
Soil usage in planting	47.67	44.19	8.14	20.73	67.07	12.19

* Bold is the highest percentage in each science topic

Table 9 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 6 Processes that Shape the Earth focusing on atmosphere topics.

(n = 88)

Sub-strand 6 atmosphere topics	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Water cycle	57.95	38.64	3.41	28.05	63.41	8.54
Cloud formation	55.68	39.77	4.54	27.16	56.79	16.05
Cloud type	32.95	56.82	10.23	14.29	52.38	33.33
Fog formation	44.32	51.14	4.54	17.07	64.63	18.29
Dew formation	48.86	47.73	3.41	19.75	58.02	22.22
Rain formation	53.41	45.45	1.14	26.50	63.86	9.64
Hail formation	40.70	55.81	3.49	16.2	62.50	21.25
Atmospheric change	35.23	59.09	5.68	13.41	57.32	29.27
Wind formation	46.59	50.00	3.41	19.75	62.96	17.28
Wind usage	48.86	48.86	2.28	20.99	70.37	8.64

* Bold is the highest percentage in each science topic

Table 10 The teachers' perception on themselves and their students in understanding sub-strand 7 Astronomy and Space.

(n = 88)

Sub-strand 7	Perception of teachers' understanding (percentage)			Perception of students' understanding (percentage)		
	Most	Average	Least	Most	Average	Least
Solar system	44.83	48.27	6.90	18.29	60.98	20.73
The sun	43.68	50.57	5.75	17.07	72.29	10.84
Planets of the sun	47.12	45.98	6.90	23.17	62.19	14.63
Day and night	51.72	43.68	4.60	18.29	67.07	14.63
Direction	34.12	55.29	10.59	8.54	62.19	29.27
Star raising and setting	31.40	59.30	9.30	4.88	67.90	27.16
Moon waxing and waning	37.93	50.57	11.50	6.10	67.47	26.51
Season	42.53	49.42	8.04	12.19	65.85	21.95
Eclipse of the sun	43.68	50.57	5.75	14.63	68.29	17.07
Eclipse of the moon	44.32	52.27	3.41	15.85	69.51	14.63
Space technology	22.09	65.12	12.79	7.31	62.19	30.49
Advantage of space technology	19.54	63.22	17.24	6.02	62.65	31.32

* Bold is the highest percentage in each science topic

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

การรับรู้ของครูต่อระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของตนเองและนักเรียนในสาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ แสดงผลตาม Table 10

จาก Table 10 พบว่ามี 2 เนื้อหาที่ครูรับรู้ว่าคุณครูมีความเข้าใจระดับมากที่สุด คือ ดาวบริวารของดวงอาทิตย์ และการเกิดกลางวันกลางคืน แต่อีก 11 เนื้อหาที่เหลือนั้นครูรับรู้ว่าคุณครูมีความเข้าใจระดับปานกลาง สำหรับการรับรู้ของครูที่มีต่อระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์เนื้อหาดาราศาสตร์และอวกาศของนักเรียนนั้น พบว่าคุณครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณครูมีความเข้าใจในระดับปานกลางในทุกๆ เนื้อหาเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

สรุป อภิปราย และเสนอแนะ

ผลของการรับรู้ต่อตนเองและนักเรียนในความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 4-6 สรุปได้ว่า ครูส่วนมากรับรู้ว่า

ตนเองมีความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง และรับรู้ว่าคุณครูมีความเข้าใจมากเฉพาะเรื่องฟิสิกส์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ส่วนการรับรู้ว่าคุณครูส่วนมากรับรู้ว่าคุณครูมีความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทุกๆ สาระในระดับปานกลาง

แม้ว่าผลการศึกษาจะแสดงให้เห็นว่าคุณครูส่วนมากมีความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ามีบางเนื้อหาที่ครูจำนวนหนึ่ง (ร้อยละ 10) ของครูผู้ตอบแบบสอบถามรับรู้ว่าคุณครูยังมีความเข้าใจในระดับน้อย แสดงให้เห็นว่าคุณครูยังขาดความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาเหล่านี้ได้แก่ เรื่องสัตว์เกี่ยวกับโครงสร้างกระบวนการดำรงชีวิต รวมทั้งพฤติกรรมของสัตว์และมนุษย์ เรื่องพันธุศาสตร์ทุกเนื้อหา เรื่องของสารและสมบัติของสารทุกเนื้อหา เรื่องแรงและการเคลื่อนที่เกือบทุกเนื้อหา เรื่องพลังงานได้แก่ พลังงานแสง และพลังงานไฟฟ้า เรื่องของ

ธรณีวิทยาได้แก่ หิน และการตรวจสอบดินและหิน และเรื่องของอุณหภูมิจึงได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ และการนำพลังงานลมมาใช้ประโยชน์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ได้แก่ การเกิดทิส การเกิดข้างขึ้นข้างแรม ความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีในอวกาศ ทั้งนี้การที่ครูมีความเข้าใจวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลางถึงระดับน้อย อาจมีผลมาจากครูประถมศึกษาส่วนมากที่ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ไม่ได้จบตรงในสาขาวิทยาศาสตร์หรือสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72.73

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบการรับรู้ของครูที่มีต่อระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของตนเองกับนักเรียนแล้วพบว่า ครูรับรู้ว่านักเรียนจะมีความเข้าใจในระดับเดียวกับตนเอง หรือในระดับน้อยกว่าความเข้าใจของตนเอง แต่ไม่ปรากฏการรับรู้ของครูที่ระบุว่านักเรียนมีระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์มากกว่าครู ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าครูมีความคิดว่าตนเองเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียน โดยนักเรียนของครูนั้นจะมีระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์น้อยกว่า หรือเท่ากับระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอน ซึ่งการถ่ายทอดความรู้วิทยาศาสตร์จากครูนี้สามารถส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีแนวโน้มพัฒนาไปตามประสบการณ์ในโรงเรียนที่ครูเป็นผู้จัดขึ้น (ยินดี, 2536)

การที่ครูรับรู้ว่าคุณมีความเข้าใจวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง รวมทั้งการรับรู้ว่าคุณเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ทำให้ครูยังไม่มั่นใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีส่วนทำให้ครูไม่สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจวิทยาศาสตร์ในระดับมากได้ ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยในต่างประเทศ ที่แสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถม

ศึกษายังขาดความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และมีแนวคิดคลาดเคลื่อนในเรื่องต่างๆ เช่น แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน การเปลี่ยนฤดูกาล และการเปลี่ยนสถานะของสาร (Kruger et al., 1992; Schibeci and Hickey, 2000; Papageorgiou and Sakka, 2000; Kikas, 2004) และแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนของครู ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนมีความยากลำบากขึ้น (Parker and Heywood, 2000) รวมทั้งยังส่งผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วย (Papageorgiou and Sakka, 2000)

ดังนั้นการที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ยังขาดความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์จึงเป็นส่วนหนึ่งที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการสอนวิทยาศาสตร์ของครูและการเรียนของนักเรียนเป็นไปอย่างไม่เต็มที่ ควรมีความจำเป็นในการเร่งพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ในหัวข้อต่างๆ ที่ครูรับรู้ว่าคุณมีความเข้าใจในระดับปานกลางและระดับน้อย รวมทั้งพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความมั่นใจในการสอนวิทยาศาสตร์แก่ครูในระดับประถมศึกษา ให้มีความมั่นใจในความรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษามีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- ปัทมมาภรณ์ พิมพ์ทอง และ นฤมล ยุตาคม. 2548. “แนวคิดเรื่องสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” *วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์*. 26(2): 145 - 154.
- ยินดี สวนะคุณานนท์. 2536. *ความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับสารของนักเรียน*. สงขลา: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันราชภัฏสงขลา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545. *มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

- Bryan, L. and S. Abell. 1999. "Development of Professional Knowledge in Learning to Teach Elementary Science." *Journal of Research in Science Teaching*. 36(2): 121-139.
- Cakiroglu, J. 2000. *Preservice Elementary Teachers' Self-Efficacy Beliefs and Their Conceptions of Photosynthesis and Interitance*. Indiana: Doctoral Dissertations, Indiana University.
- Chang, Yu-Liang. 2003. *An Examination of Knowledge Assessment and Self-Efficacy Ratings in Teacher Preparation Programs in Taiwan and the United States*. Idaho: Doctoral Dissertations, University of Idaho.
- Kikas, E. 2004. "Teachers' Conceptions and Misconceptions Concerning Three Natural Phenomena." *Journal of Research in Science Teaching*. 41(5): 432-448.
- Kruger, C., D. Palacio and M. Summers. 1992. "Surveys of English Primary Teachers' Conceptions of Force, Energy, and Materials." *Science Education*. 76(4): 339-351.
- Meyer, H. 2004. "Novice and Expert Teachers' Conceptions of Learners' Prior Knowledge." *Science Education*. 88(6): 970-983.
- Meyer, H., R. Tabachnick, P. Hewson, J. Lemberger and Park Hyun-Ju. 1999. "Relationships between Prospective Elementary Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of Biology and of Teaching Science." *Science Education*. 83(3): 323-346.
- Papageorgiou, G. and D. Sakka. 2000. "Primary School Teachers' Views on Fundamental Chemical Concepts." *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*. 1(2): 237-247.
- Parker, J. and D. Heywood. 2000. "Exploring the Relationship between Subject Knowledge and Pedagogic Content Knowledge in Primary Teachers' Learning about Force." *International Journal of Science Education*. 22(1): 89-111.
- Schibeci, R. and R. Hickey. 2000. "Is it Natural or Processed? Elementary School Teachers and Conceptions about Materials." *Journal of Research in Science Teaching*. 37(10): 1154-1170.