

Conception about Materials of Grade 1-3 Students

Akarat Sreethunyoo¹, Naruemon Yutakom² and Noojaree Prasitpan³

¹Ph.D. Candidate (Science Education)

The Program to Prepare Research and Development Personnel for Science Education,

E-mail: Emmy_uga@hotmail.com

²Ph.D. (Science Education), Assistant Professor,

Faculty of Education,

³Ph.D. (Chemistry), Assistant Professor,

Faculty of Science, Kasetsart University

Abstract

The purpose of this study was to investigate conception about materials hold by level 1 students (grade 1-3), six for each grade, at Kwanpracha School in Nonthaburi province. An individual interview with eighteen students about 16 different items was conducted in this study. The result indicated that 51 percentage of student responses described objects by names, 34 percentage by uses and 13 percentage by names and uses. Students' descriptions about names and names with its uses were mostly found in grade three, whereas most of grade 1 students mentioned only uses when describing objects. Moreover, level 1 students were able to classify objects in terms of kind of object, namely toy or utensil, uses, observable properties, materials and its properties. Forty four percentages of grade one students' responses mentioned the classification of objects by observable properties, however, 53 percentage of grade two students and 45 percentage of grade one students' responses mentioned the classification by materials. Additionally, the finding indicated that only 56 percentage of level 1 students

hold scientific understanding in kinds of material. The easiest concept for the students was fabric, and then wood. Fifteen percentages of students hold misunderstanding about rubber, glass, plastic, and metal, respectively because of the lack of understanding about material identities and everyday language uses.

Keywords: conception, grade 1-3 students, materials, science education

แนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

เอกรัตน์ ศรีตัญญู¹, นฤมล ยุตาคม² และนุจารี ประสิทธิ์พันธ์³

¹นิสิตปริญญาเอก (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

โครงการวิจัยพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์,

E-mail: Emmy_uga@hotmail.com

²Ph.D. (Science Education), ผู้ช่วยศาสตราจารย์,

คณะศึกษาศาสตร์,

³Ph.D (Chemistry), ผู้ช่วยศาสตราจารย์,

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สํารวจแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 ของโรงเรียน
ขวัญประชา ในจังหวัดนนทบุรี ระดับชั้นละ 6 คนโดยใช้การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลกับกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 18 คน
เกี่ยวกับสิ่งของที่แตกต่างกัน 16 ชิ้น ผลการศึกษาพบว่า คำตอบของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 51 กล่าวถึงสิ่งของโดย
การบอกชื่อ ร้อยละ 34 กล่าวถึงการใช้งาน และอีกร้อยละ 13 บอกทั้งชื่อและการใช้งานของสิ่งของ ซึ่งคำตอบของ
นักเรียนที่บอกชื่ออย่างเดียว และชื่อพร้อมการใช้งานพบมากในนักเรียนชั้น ป.3 ในขณะที่คำตอบของนักเรียนที่บอก
การใช้งานส่วนใหญ่พบมากในนักเรียนชั้น ป.1 นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนสามารถจัดกลุ่มสิ่งของตามประเภทของ
วัตถุ (ของเล่น ของใช้) การใช้งาน ลักษณะและสมบัติที่สังเกตได้ของวัตถุ ชนิดและสมบัติของวัสดุ โดยร้อยละ 44 ของ
คำตอบของนักเรียนชั้น ป.1 เป็นการจัดกลุ่มสิ่งของตามลักษณะที่สังเกตได้ ในขณะที่ร้อยละ 53 และ 45 ของคำตอบ
ของนักเรียนชั้น ป.2 และ ป. 3 ตามลำดับ เป็นการจัดกลุ่มสิ่งของตามชนิดของวัสดุ และจากการวิเคราะห์แนวคิดเรื่อง
วัสดุของนักเรียนในช่วงชั้นนี้พบว่า คำตอบของนักเรียนเพียงร้อยละ 56 เท่านั้น ที่มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ แนวคิด
ที่นักเรียนมีความเข้าใจมากที่สุด คือ ผ้า รองลงมา คือ ไม้ และแนวคิดที่นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 15
ได้แก่ ยาง แก้ว พลาสติก และโลหะ ตามลำดับ ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนดังกล่าวเป็นผลมาจากนักเรียนขาดความ
เข้าใจถึงลักษณะเฉพาะของวัสดุแต่ละชนิดและภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

คำสำคัญ: แนวคิด, นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3, วัสดุ, การศึกษาวิทยาศาสตร์

บทนำ

แนวคิดเรื่องวัสดุเป็นแนวคิดหลักซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้แนวคิดเรื่องสสาร โดยแนวคิดเรื่องนี้ได้กำหนดเป็นครั้งแรกในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่บังคับใช้ทั่วประเทศในปีการศึกษา 2546 ซึ่งจัดอยู่ในสาระที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 1-3) ที่ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับประเภท ลักษณะและสมบัติที่สังเกตได้ของวัตถุ ชนิด สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่ใช้ทำ ดังนั้น แนวคิดเรื่องวัสดุจึงจัดว่าเป็นแนวคิดที่สำคัญสำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 ที่เป็นแนวคิดพื้นฐานในการเรียนรู้แนวคิดเรื่องการนำความร้อน การนำไฟฟ้า ความหนาแน่นและการเปลี่ยนแปลงในระดับอนุภาคของสาร เช่น การละลาย การเปลี่ยนสถานะ และการเกิดสารใหม่ ในระดับช่วงชั้นที่ 2 เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจแนวคิดทางเคมีในระดับที่สูงขึ้นต่อไป เช่น ธาตุ สารประกอบ ปฏิกิริยาเคมี เป็นต้น (สสวท., 2545)

การศึกษาแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนได้รับความสนใจและศึกษาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ พ.ศ.2530 จนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะการศึกษาแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนระดับปฐมวัยและประถมศึกษา (Dickinson, 1987; Johnson, 2000; Krmel and Glazar, 2003; Krmel, 2007) ผลการศึกษาส่วนใหญ่พบว่า นักเรียนในระดับนี้อธิบายและจำแนกวัตถุหรือสิ่งของโดยพิจารณาจากสีและสมบัติหรือลักษณะเฉพาะตัวของวัตถุ (object identities) มีเพียงส่วนน้อยที่พิจารณาจากชนิดและสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนั้น (Dickinson, 1987; Krmel and Glazar, 2003) จากการศึกษาของ Dickinson (1987) พบว่า นักเรียนอายุ 4-12 ปี สามารถบอกชื่อวัตถุควบคู่ไปกับชนิดของวัสดุที่ใช้ทำได้ เช่น ช้อนไม้ เป็นต้น ซึ่งพบได้น้อยในช่วงอายุ 4 ปี เพราะนักเรียนในวัยนี้ส่วนใหญ่บอกเพียงแต่ชื่อสิ่งของ โดยนักเรียนสามารถบอกชนิดของวัสดุได้มากขึ้นในช่วงอายุ 6, 8 และ 12 ปี ตามลำดับ นอกจากนี้

ยังพบว่า นักเรียนในช่วงอายุ 4 ปี ยังไม่สามารถแยกความแตกต่างของวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของได้เมื่อให้นักเรียนพิจารณาช้อน 4 คัน ได้แก่ ช้อนพลาสติก 2 คัน ช้อนไม้ และช้อนอลูมิเนียมอย่างละ 1 คัน โดยนักเรียนวางช้อนที่ทำจากวัสดุต่างชนิดกันเหล่านี้ไว้กลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนพิจารณาชนิดของวัสดุจากสี และความคล้ายคลึงกันของวัตถุแต่ละชิ้นเป็นสำคัญ

นอกจากนี้ Krmel and Glazar (2003) ได้ทำการศึกษาการจำแนกวัสดุของนักเรียนช่วงอายุ 3-13 ปี พบว่า นักเรียนตั้งแต่อายุ 5 ปีขึ้นไปสามารถจำแนกสิ่งของตามวัสดุที่ใช้ทำได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสิ่งของจำพวกโลหะ และพลาสติก แต่อย่างไรก็ตามเกณฑ์ที่นักเรียนในช่วงอายุต่าง ๆ ใช้ในการจำแนกสิ่งของก็แตกต่างกัน กล่าวคือ นักเรียนอายุ 3 ปี มักจำแนกสิ่งของโดยการจับคู่ เช่น กระป๋องนมและแก้วน้ำ มีลักษณะเป็นแก้วคล้าย ๆ กัน เป็นต้น รวมทั้งจำแนกสิ่งของจากความสัมผัสหรือเรื่องราว เช่น สามารถใส่ตัวต่อลงในกระป๋องได้ มีดและส้อมใช้สำหรับกินเหมือนกัน จึงวางไว้ด้วยกัน เป็นต้น แต่นักเรียนในช่วงอายุ 5 ปี ส่วนใหญ่จำแนกสิ่งของตามสี รองลงมาคือ รูปร่าง และวัสดุที่ใช้ทำ ตามลำดับ นักเรียนอายุ 7 ปีส่วนใหญ่จำแนกสิ่งของตามรูปร่างและชนิดของวัสดุ ตามลำดับ ส่วนเกณฑ์ที่นักเรียนอายุ 9, 11 และ 13 ปี ส่วนใหญ่ใช้ในการจำแนกสิ่งของ คือวัสดุ ซึ่งจากผลการศึกษาเหล่านี้ ชี้ให้เห็นการพัฒนาแนวคิดเรื่องวัสดุจากการสังเกตและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งของและวัสดุรอบตัวของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางให้แก่ครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็กที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสารรอบตัว ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้แนวคิดเรื่องสมบัติของสารต่อไป เช่น สถานะของสาร การเปลี่ยนแปลงของมวล น้ำหนัก และปริมาตร เมื่อทำให้สารมีขนาดและรูปร่างเปลี่ยนไป เป็นต้น แต่สำหรับงานวิจัยของไทยที่ศึกษาแนวคิดเรื่องวัสดุโดยตรงนั้นยังไม่มีปรากฏ มีเพียงงานวิจัยบางส่วนที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องสสารและสถานะของสสาร (ยีนดี, 2536; ปฐมภรณ์, 2548; กฤษดา, 2548) แต่อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวก็มีเนื้อหาบางส่วน

ที่กล่าวถึงแนวคิดเรื่องวัสดุ กล่าวคือ ในการศึกษาของยีนดี (2536) ที่สำรวจแนวคิดเรื่องสสารของนักเรียนในระดับ ป.1 และ ป.3 ที่ไม่เคยผ่านการเรียนเรื่องนี้มาก่อน พบว่า นักเรียนเหล่านี้ยกตัวอย่างของแข็ง หรือสิ่งของที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ หนังสือ พลาสติก วิทยุ ซ้อน ส้อม เป็นต้น เมื่ออธิบายหรือกล่าวถึงสสาร รวมทั้งยังมีความเข้าใจของแข็งที่เป็นผง โดยเฉพาะ แป้งไม่ใช้สสาร นอกจากนี้ ผลการศึกษาแนวคิดเรื่องสถานะของสสารของ บัฏมาภรณ์ (2548) โดยให้นักเรียน พิจารณาสถานะ ต้นไม้ เทียน หิน แป้ง เป็นต้น พบว่า นักเรียนส่วนมากบอกสถานะของสสารไม่ถูกต้อง เนื่องจาก นักเรียนส่วนใหญ่พิจารณาสถานะของสสารจากสมบัติที่ได้จากการสังเกต เช่น ของแข็งหนัก ถือได้ แตกได้ เป็นต้น

ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้นว่าแนวคิดเรื่องวัสดุเป็นแนวคิดใหม่ที่จัดอยู่ในหลักสูตรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 การศึกษา ในครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจแนวคิดเรื่องวัสดุของ นักเรียนในระดับชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผ่านและยังไม่ผ่าน การเรียนเรื่องนี้มาแล้ว โดยหวังว่าการวิจัยในครั้งนี้ได้ นำเสนอแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับวัสดุเพื่อเป็นข้อมูล สำหรับครูในการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน รวมทั้ง พัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุเพื่อส่งเสริมให้นักเรียน เข้าใจแนวคิดนี้ได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1-3
2. เปรียบเทียบแนวคิดเรื่องวัสดุระหว่างนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำผลที่ได้ จากการสำรวจแนวคิดเรื่องวัสดุไปเป็นพื้นฐานในการ เตรียมความพร้อมให้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 ก่อนเรียน

2. ผลที่ได้จากการสำรวจเป็นข้อมูลสำหรับครู ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับ ผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีแนวคิด เรื่องวัสดุอย่างถูกต้อง

นิยามศัพท์

แนวคิด หมายถึง คำอธิบายของแต่ละบุคคล เกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คำอธิบาย ของบุคคลเกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่ง สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับ ของนักวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

วัตถุ หมายถึง สิ่งของที่อยู่รอบตัวเราที่นำมาใช้ เพื่อจุดประสงค์ใดจุดประสงค์หนึ่ง

วัสดุ หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการทำหรือประกอบขึ้น เป็นวัตถุ เช่น แก้ว พลาสติก โลหะ เป็นต้น

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาแนวคิดของนักเรียนระดับประถม ศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนขวัญประชา เรื่องวัสดุซึ่งครอบคลุม เนื้อหาเกี่ยวกับ ชื่อ การใช้งาน ลักษณะและสมบัติที่ สังเกตได้และชนิดของวัสดุ โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบเฉพาะเจาะจงชั้นละ 6 คน ทำการศึกษาในช่วงเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน ปีการศึกษา 2550

วิธีการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ของโรงเรียน ขวัญประชา จังหวัดนนทบุรี จำนวน 18 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 ระดับชั้นละ 1 คน ที่เข้าร่วม ในงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุ เป็นผู้สุ่ม เลือกสุ่มแบบคละเพศและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนักเรียนที่สุ่มได้จำนวน 6 คน ในแต่ละระดับชั้นประกอบ

ด้วยเพศหญิงและชายอย่างละ 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่ 2 คน ระดับปานกลาง 2 คน และระดับต่ำ 2 คน โดยนักเรียนชั้น ป.1 ที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนแนวคิดเรื่องวัสดุมาก่อน และนักเรียนชั้น ป.2 ที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดเรื่องวัตถุ (ของเล่น ของใช้) ลักษณะและสมบัติที่สังเกตได้ของวัตถุ (สี รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก) และชนิดของวัสดุ และนักเรียนชั้น ป.3 ซึ่งผ่านการเรียนรู้แนวคิดเรื่องชนิดของวัสดุ สมบัติความแข็ง ความยืดหยุ่น การดูดซับน้ำของวัสดุ มาแล้วในปีการศึกษา 2549

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นกรณีศึกษา ที่ศึกษาแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนโรงเรียนขวัญประชา จังหวัดนนทบุรีที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนการสอนเรื่องวัสดุมาก่อน และนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ในโรงเรียนเดียวกันนี้ที่ผ่านการเรียนการสอนแนวคิดเรื่องวัสดุมาแล้ว ในปีการศึกษา 2549

ตาราง 1 ชุดสิ่งของจำแนกตามวัสดุ สี และรูปร่าง

สิ่งของ	วัสดุ	สี	รูปร่าง
ช้อน	โลหะ	เงิน	-
กระป๋อง	โลหะ	เงิน	ทรงกระบอก
ลูกกอล์ฟ	โลหะ	ทอง	-
ดินสอ	ไม้	ฟ้า	-
ตะเกียบ	ไม้	ธรรมชาติ	-
ลูกเต๋า	ไม้	แดง	สี่เหลี่ยม
ส้อม	พลาสติก	ขาว	-
ตัวต่อ	พลาสติก	แดง	สี่เหลี่ยม
เสื่อ	ผ้า	ขาว	-
ผ้าเช็ดหน้า	ผ้า	ฟ้า	สี่เหลี่ยม
ถุงเท้า	ผ้า	แดง	-
ลูกบอล	ยาง	แดง	ทรงกลม
ยางรัดของ	ยาง	ธรรมชาติ	วงกลม
ลูกโป่ง	ยาง	ฟ้า	วงกลม
แก้วน้ำ	แก้ว	ไม่มีสี	ทรงกระบอก
ลูกแก้ว	แก้ว	ไม่มีสี	ทรงกลม

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ ที่ประกอบด้วยข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ นักเรียนบอกสิ่งที่คุณรู้เกี่ยวกับสิ่งของจริงที่นำมาใช้ในการสัมภาษณ์จำนวน 16 ชนิด จัดกลุ่มสิ่งของดังกล่าวที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ด้วยกัน และจัดกลุ่มสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันไว้ด้วยกัน แบบสัมภาษณ์นี้พัฒนาจากแบบสำรวจของ Dickinson (1987) และ Kmel (2003) โดยนำมาปรับภาษารูปแบบคำถาม และตัวอย่างสิ่งของจริงที่นำมาใช้ในการสัมภาษณ์ รวมทั้งสร้างคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมแนวคิดเรื่องวัสดุ จากนั้น นำไปตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาโดยผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนขวัญประชา จังหวัดนนทบุรี ที่ศึกษาในต่างห้องเรียน โดยตัวอย่างสิ่งของที่นำมาใช้ในการสัมภาษณ์เป็นตัวอย่างสิ่งของจริงต่างชนิดกัน 16 ชิ้น ที่มีสี รูปร่าง และ

ทำจากวัสดุแตกต่างกัน (ตาราง 1) ซึ่งใช้เวลาในการ
สัมภาษณ์คนละ 20 นาที

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลเป็นการสัมภาษณ์โดยแสดงตัวอย่าง
สิ่งของจริง (ตาราง 1) แก่นักเรียนระดับประถมศึกษา ปีที่
1-3 จำนวน 18 คน ทีละชั้น จากนั้นให้นักเรียนบอกสิ่งที่
นักเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของแต่ละชนิด โดยถามคำถาม
นักเรียนว่า สิ่งของที่อยู่ตรงหน้านักเรียนคืออะไร นักเรียน
รู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งของชนิดนี้บ้าง หลังจากนั้น ให้นักเรียน
จัดกลุ่มสิ่งของที่มีลักษณะเดียวกันไว้ด้วยกัน โดยถามว่า
จงจัดสิ่งของเหล่านี้ที่เป็นของแบบเดียวกันไว้ด้วยกัน
เพราะเหตุใดนักเรียนจึงจัดสิ่งของเหล่านี้ไว้กลุ่มเดียวกัน
นอกจากนั้น ยังให้นักเรียนจัดสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิด
เดียวกันไว้ด้วยกันพร้อมทั้งให้อธิบายเหตุผล โดยถามว่า
นักเรียนคิดว่าสิ่งของที่อยู่ตรงหน้านักเรียนเหล่านี้ทำจาก
อะไร จงนำสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันไว้ด้วยกัน
เพราะเหตุใดนักเรียนถึงจัดกลุ่มเช่นนั้น ผู้วิจัยบันทึกเสียง
ตลอดการเก็บข้อมูล

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากสัมภาษณ์แนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียน
ผู้วิจัยทำการถอดเทปคำตอบของนักเรียนและบันทึกผล
เป็นลายลักษณ์อักษรเป็นรายบุคคล แบ่งแยกข้อมูล
เป็นกลุ่ม คือ จำแนกเป็นระดับชั้น จากนั้นจำแนกคำตอบ
ของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบในแต่ละข้อคำถาม แล้วทำการ
วิเคราะห์โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลสิ่งที่นักเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของ 16 ชิ้น นำมา
วิเคราะห์จำแนกตามหัวข้อโดยใช้ความถี่และรายงานผล
เป็นร้อยละ คำตอบที่นักเรียนแต่ละคนใช้บอกถึงสิ่งของ
เหล่านั้น มีจำนวน 16 คำตอบ ซึ่งคำตอบได้รับจากนักเรียน
ในแต่ละระดับชั้น ระดับชั้นละ 6 คน มีจำนวนทั้งสิ้น 96
คำตอบ และนำความถี่เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าร้อยละ
และทำในทำนองเดียวกันกับคำตอบเกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้
ในการจัดกลุ่มสิ่งของ เนื่องจากเกณฑ์ที่นักเรียนแต่ละคน
ใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งของมีหลายเกณฑ์จึงวิเคราะห์โดยใช้
ความถี่และร้อยละ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียน
ผู้วิจัยได้จำแนกคำตอบของนักเรียนตามระดับความ
สอดคล้องของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เป็น 5 ลักษณะ
ตามแนวคิดของ Haidar (1997) ดังนี้

กลุ่มที่มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific
Understanding, SU) หมายถึง นักเรียนตอบได้สอดคล้อง
กับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน
ครบทุกแนวคิด

กลุ่มที่มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์
(Partial Understanding, PU) หมายถึง นักเรียนตอบได้
สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1
แนวคิด แต่ไม่มีส่วนผิด

กลุ่มที่มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์บางส่วนและแนวคิด
คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with
Misunderstanding, PU&MU) หมายถึง นักเรียนตอบได้
สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ปัจจุบันบางส่วน
และมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้อง

กลุ่มที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อน (Misunderstanding,
MU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่สอดคล้องกับ
แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

กลุ่มที่ไม่ตอบคำถาม หรือตอบว่าไม่เข้าใจ (No
Understanding, NU) หมายถึง นักเรียนไม่ได้ตอบคำถาม
หรือตอบว่าไม่เข้าใจหรือจำไม่ได้

ผลและวิจารณ์ผล

จากการสำรวจแนวคิดของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1
จำนวน 18 คน พบว่า นักเรียนชั้น ป.1, 2 และ 3 มีความ
เข้าใจเรื่องชื่อ การใช้งาน ลักษณะและสมบัติที่สังเกตได้
ของวัตถุ และชนิดของวัสดุในลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่ง
การรายงานผลการวิจัยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ สิ่งที่
นักเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของ เกณฑ์ที่นักเรียนใช้ในการ
จัดกลุ่มสิ่งของ และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำ

ผลการสำรวจสิ่งที่นักเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของทั้ง
16 ชนิด ของนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 1 (ตาราง 2) พบว่า
นักเรียนในช่วงชั้นนี้มีแนวคิดเกี่ยวกับชื่อและการใช้งาน

ตาราง 2 ร้อยละของคำตอบนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 ที่กล่าวถึงสิ่งของที่แตกต่างกัน 16 ชนิด

ประเภท	คำตอบของนักเรียน			รวม (ป.1-3)
	ป.1	ป.2	ป.3	
ชื่อ เช่น กระป๋อง ช้อน ลูกกัญแจ ดินสอ เป็นต้น	43	48	55	146 (51%)
การใช้งาน เช่น เอาไว้ใส่น้ำ เอาไว้เขียน เอาไว้กิน เอาไว้เป่า เป็นต้น	45	34	19	98 (34%)
ชื่อและการใช้งานของสิ่งของ เช่น ช้อนเอาไว้กิน ดินสอเอาไว้เขียน ลูกบอล เอาไว้เล่น เป็นต้น	5	13	21	39 (13%)
ไม่ทราบ	3	1	1	5 (2%)

ของสิ่งของ โดยคำตอบของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 51 กล่าวถึงสิ่งของโดยการบอกชื่อ ร้อยละ 34 กล่าวถึงการใช้งานของสิ่งของ และอีกร้อยละ 13 บอกทั้งชื่อและการใช้งานของสิ่งของไปพร้อมกัน รวมทั้งยังพบว่า คำตอบของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 2 ไม่สามารถบอกทั้งชื่อและการใช้งานของสิ่งของได้ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละระดับชั้นพบว่า คำตอบของนักเรียนที่บอกชื่ออย่างเดียว และชื่อพร้อมการใช้งานพบมากในนักเรียนชั้น ป.3 และลดลงในชั้น ป.2 และ ป.1 ตามลำดับ โดยชื่อที่บอกส่วนใหญ่เป็นชื่อสามัญที่ใช้เรียกกันโดยทั่วไป เช่น ช้อน ส้อม ดินสอ ตัวต่อ เป็นต้น ในขณะที่นักเรียนบางส่วนบอกชื่อสิ่งของตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่ เรียกตะเกียบว่าที่เอาไว้กินเส้น เรียกผ้าเช็ดหน้าว่า ผ้าที่เอาไว้เช็ด ทั้งนี้ อาจเนื่องจากนักเรียนชั้น ป.1, 2 และ 3 เหล่านี้ไม่แน่ใจชื่อสิ่งของบางชนิด นักเรียนจึงพยายามบรรยายสิ่งของโดยการบอกถึงวิธีการใช้งานตามที่เคยมีประสบการณ์มา แต่อย่างไรก็ตาม การที่นักเรียนบอกชื่อหรือการใช้งานของสิ่งของเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งไม่ได้หมายความว่านักเรียนไม่มีแนวคิดหรือมีแนวคิดไม่ถูกต้องในส่วนที่เหลือที่นักเรียนไม่ได้กล่าวถึง ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยต้องการศึกษาเพียงสิ่งที่นักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 กล่าวถึงเป็นอันดับแรกเกี่ยวกับสิ่งของเท่านั้น

ในส่วนของนักเรียนที่บอกการใช้งานของสิ่งของพบมากในนักเรียนชั้น ป.1 คิดเป็นร้อยละ 45 และลดลง

ในชั้น ป.2 และ ป.3 คิดเป็นร้อยละ 34 และ 19 ตามลำดับ โดยนักเรียนเหล่านี้สามารถบอกลักษณะการใช้งานของสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง เช่น เอาไว้ใส่น้ำ (แก้วน้ำ) เอาไว้ไข (กุกญแจ) เอาไว้เขียน (ดินสอ) เป็นต้น แต่มีสิ่งของบางชนิดที่นักเรียนบอกวิธีการใช้งานโดยใช้กริยาและวัตถุประสงค์ของการใช้ที่แตกต่างกันทั้งที่สื่อความหมายและไม่สื่อความหมาย ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความสามารถในการใช้ภาษาของนักเรียนแต่ละคน โดยบอกการใช้งานของตะเกียบว่า “คืบเส้นหมี่/อาหาร/หมู” “ยกของกิน” “เกียบก๋วยเตี๋ยว/เส้น” “หนีบอาหาร/เส้นบะหมี่” และบอกการใช้งานของส้อมว่า “ตักวันเส้น/ข้าว/เส้นก๋วยเตี๋ยว” “จิ้มของกิน/ลูกชิ้น” “ทิ่มลูกชิ้น” “เจาะของกิน” นอกจากนี้ ยังพบว่า นักเรียนบางส่วน (ร้อยละ 2) ไม่รู้จักลูกเต๋าจึงไม่สามารถบอกทั้งชื่อและการใช้งานของสิ่งของนี้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget and Inhelder (1974) ที่กล่าวไว้ว่านักเรียนสามารถพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับวัตถุได้จากการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งของเหล่านั้น เนื่องจากนักเรียนได้สังเกตลักษณะการใช้งานและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อกระทำต่อวัตถุนั้น

เมื่อให้นักเรียนจัดกลุ่มสิ่งของที่แตกต่างกัน 16 ชนิด (ตาราง 2) นักเรียนใช้เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งของ ผลปรากฏดังตาราง 3 ดังนี้ นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 1 สามารถจัดกลุ่มสิ่งของในหลายลักษณะ โดยนักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 36.3) จัดกลุ่มสิ่งของตามชนิดของ

ตาราง 3 ร้อยละของเกณฑ์ที่นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 ใช้ในการจำแนกสิ่งของที่แตกต่างกัน 16 ชนิด

ประเภท	คำอธิบายและตัวอย่าง	เกณฑ์การจำแนกของนักเรียน (ร้อยละ)			ร้อยละเฉลี่ย (ป.1-3)
		ป.1	ป.2	ป.3	
1. วัสดุ	บรรยายถึงชนิดของวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของ เช่น สิ่งของเหล่านี้ทำจากไม้, สิ่งของพวกนี้ทำจากโลหะ เป็นต้น	11	53	45	36.3
2. ลักษณะที่สังเกตเห็นได้		44	4	28	25.3
- รูปร่าง	บรรยายถึงรูปร่าง เช่น สิ่งของเหล่านี้กลม	22	4	28	
- สี	บรรยายถึงสี เช่น สิ่งของเหล่านี้มีสีฟ้า แดง เป็นต้น	15	-	-	
- ขนาด	บรรยายถึงขนาด เช่น สิ่งของเหล่านี้ยาว	4	-	-	
- น้ำหนัก	บรรยายถึงน้ำหนัก เช่น สิ่งของชิ้นนี้หนัก	4	-	-	
3. การใช้งาน	บรรยายถึงลักษณะการใช้งานของสิ่งของ เช่น เราสามารถใช้สิ่งของเหล่านี้ในการรับประทานอาหาร การเล่น รวมทั้งบอกความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานของสิ่งของ เช่น เราสามารถเอาดินสอใส่ไว้ในกระป๋องได้	30	15	24	23.0
4. ชนิดของวัตถุ	บรรยายถึงชนิดของวัตถุ เช่น สิ่งของเหล่านี้เป็นของเล่นเหมือนกัน สิ่งของพวกนี้เป็นของใช้	15	14	3	10.7
5. สมบัติ	บรรยายถึงสมบัติของวัสดุ เช่น สิ่งของเหล่านี้แข็ง สิ่งของเหล่านี้ยืดได้ สิ่งของพวกนี้เป็นสนิมได้ เป็นต้น	-	14	-	4.7

วัสดุ รองลงมา (ร้อยละ 25.3) คือ ลักษณะที่สังเกตเห็นได้ การใช้งาน (ร้อยละ 23.0) ประเภทของวัตถุ กล่าวคือ ของเล่น หรือ ของใช้ (ร้อยละ 10.7) และสมบัติของวัสดุ (ร้อยละ 4.7) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับหลักพัฒนาการเด็กของ Piaget and Inhelder (1974) ที่กล่าวว่านักเรียนในช่วงอายุ 7-11 ปี สามารถจำแนกความแตกต่างของสิ่งของได้ในหลายลักษณะนอกเหนือจากความเหมือนและความแตกต่างที่สังเกตเห็นได้ของสิ่งของโดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถจัดกลุ่มสิ่งของที่เป็นเรื่องราวเดียวกันไว้ด้วยกัน ซึ่งจะเห็นได้จากการที่นักเรียนสามารถจัดกลุ่มสิ่งของที่ใช้งานแบบเดียวกัน เป็นของเล่นและของใช้เหมือนกัน มีคุณสมบัติเหมือนกัน และทำจากวัสดุชนิดเดียวกันไว้ด้วยกันได้

เมื่อเปรียบเทียบการจัดกลุ่มสิ่งของของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น พบว่า เกณฑ์ที่นักเรียนแต่ละชั้นใช้

ในการจัดกลุ่มสิ่งของแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียนที่แตกต่างกัน นักเรียนชั้น ป.1 ที่ยังไม่ผ่านการเรียนแนวคิดเรื่องวัสดุมาก่อนส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44 จัดกลุ่มสิ่งของตามลักษณะที่สังเกตเห็นได้ของวัตถุ โดยพิจารณาถึงรูปร่าง (ร้อยละ 22) สี (ร้อยละ 15) ขนาด และน้ำหนัก (ร้อยละ 4 เท่ากัน) เป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Krnel (2003) ที่พบว่านักเรียนในช่วงอายุ 5-7 ปีส่วนใหญ่จำแนกสิ่งของตามสีและรูปร่าง ทั้งนี้เนื่องจากแนวคิดเรื่องรูปร่าง และสี ซึ่งเป็นสิ่งที่สังเกตเห็นได้ง่าย และเป็นแนวคิดที่นักเรียนได้เรียนรู้มาในระดับปฐมวัย เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนอย่างละเอียดพบว่า มีนักเรียนเพียงคนเดียวที่บอกชื่อรูปร่างตามหลักการทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง โดยบอกได้ว่าลูกบอลและลูกแก้วอยู่กลุ่มเดียวกันเพราะกลมเหมือนกัน แต่ไม่สามารถบอกรูปทรงระบอบอกได้ บอกได้เพียงว่าแก้วน้ำ

และกระป๋องอยู่กลุ่มเดียวกันเพราะเป็นแท่ง ๆ เหมือนกัน และยังพบอีกว่านักเรียนไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างทรงกลมของลูกแก้วกับรูปร่างกลมของลูกโป่ง แก้วน้ำกับกระป๋องได้ นอกจากนี้ นักเรียนยังจัดกลุ่มสิ่งของตามรูปร่างของสิ่งของ ได้แก่ ทรงตรงหัวเหมือนกัน ของกัญแจและลูกโป่ง รูปร่างกลมและมีส่วนโค้งของลูกโป่งและถุงเท้า อย่างไรก็ตามไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่จัดสิ่งของที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมเหมือนกันไว้ด้วยกันได้

ผลการจัดกลุ่มสิ่งของตามสีแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องในบางสีเท่านั้น โดยสีที่ยากสำหรับนักเรียนในระดับชั้นนี้ คือ สีของโลหะ ความใสหรือไม่มีสีของแก้ว และสีน้ำตาลตามธรรมชาติของไม้ นักเรียนจึงจัดแก้วน้ำ ลูกแก้ว และส้อม ไว้ด้วยกันโดยให้เหตุผลว่าสีขาวเหมือนกัน รูปร่างเป็นแท่งยาวของตะเกียบและดินสอก็เป็นอีกเกณฑ์หนึ่งที่นักเรียนใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งของ เกณฑ์ที่นักเรียนชั้น ป.1 ใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งของอันดับรองลงมา คือ ลักษณะการใช้งาน (ร้อยละ 30) โดยนักเรียนจัดช้อนและส้อมอยู่กลุ่มเดียวกันเพราะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหารเหมือนกัน ตัวต่อ ลูกโป่ง ลูกแก้ว และลูกบอลเอาไว้เล่นเหมือนกัน และอีกร้อยละ 15 จัดกลุ่มสิ่งของตามประเภทของวัตถุ โดยบอกว่าลูกบอลและตัวต่อเป็นของเล่นเหมือนกัน มีเพียงร้อยละ 11 เท่านั้น ที่จัดกลุ่มสิ่งของตามชนิดของวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของ โดยสามารถจัดกลุ่มสิ่งของที่ทำจากผ้าและโลหะไว้ด้วยกันได้

ในทางตรงกันข้าม คำตอบของนักเรียนชั้น ป.2 และ ป.3 ที่ผ่านการเรียนแนวคิดเรื่องวัสดุมาแล้ว ส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 53 และ 45 ตามลำดับ เป็นการจัดกลุ่มสิ่งของตามวัสดุที่ใช้ทำ ได้แก่ โลหะ ไม้ พลาสติก ผ้า แก้ว ยาง ทั้งนี้ อาจเป็นผลจากการที่นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับชนิดของวัสดุจากการเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมา นักเรียนจึงนำความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งของ รองลงมา คิดเป็นร้อยละ 15 จัดกลุ่มตามการใช้งานที่เหมือนกัน เช่น เอาไว้เล่นเหมือนกัน เอาไว้สวมใส่เหมือนกัน นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนจัดกลุ่มสิ่งของตามการใช้งานที่สัมพันธ์กันระหว่างสิ่งของ 2 สิ่ง โดยนักเรียน

อธิบายว่า กระป๋องและดินสออยู่กลุ่มเดียวกันเพราะดินสอใส่ไว้ในกระป๋องได้อีก ร้อยละ 14 จัดกลุ่มตามประเภทของสิ่งของ คือ กลุ่มของเล่นและกลุ่มของใช้ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 14 จัดกลุ่มสิ่งของตามสมบัติของวัสดุ โดยจัดลูกเต๋าและตัวต่อไว้ด้วยกันเพราะแข็งเหมือนกัน และจัดลูกบอล ลูกโป่ง และยางรัดของไว้กลุ่มเดียวกันเพราะดึงได้เหมือนกัน ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากนักเรียนเคยมีประสบการณ์ตรงต่อสิ่งของเหล่านี้ นักเรียนจึงมีความเข้าใจและสามารถนำเอาความรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์มาใช้ในการพิจารณาจัดกลุ่มสิ่งของแต่ละชนิด และมีเพียงร้อยละ 4 เท่านั้น ที่จัดกลุ่มสิ่งของตามรูปร่าง แต่เกณฑ์ที่นักเรียนชั้น ป.3 ใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งของรองลงมาจากชนิดของวัสดุ คือ รูปร่าง โดยนักเรียนมีแนวคิดเรื่องรูปร่างแตกต่างจากนักเรียนในชั้น ป.1 โดยนักเรียนชั้น ป.3 สามารถบอกความแตกต่างของรูปร่างกลมและทรงกลมได้ โดยนักเรียนบอกว่าลูกแก้วมีลักษณะกลมเหมือนลูกบอล และแก้วน้ำกลมเหมือนกระป๋อง แต่ของทั้ง 2 กลุ่มนี้กลมไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ ยังพบว่า นักเรียนสามารถจัดกลุ่มสิ่งของที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมได้ โดยจัดลูกเต๋าและตัวต่อไว้ด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่านักเรียนบางส่วนบอกรูปร่างในลักษณะอื่น ๆ เช่น จัดตะเกียบและดินสอไว้กลุ่มเดียวกันโดยอธิบายเหตุผลว่าเพราะเป็นกลม ๆ (ที่หัว) และยาว ๆ เหมือนกัน นอกจากนี้ นักเรียนยังจัดกลุ่มสิ่งของตามการใช้งานที่เหมือนกัน (ร้อยละ 24) และมีเพียงร้อยละ 3 จัดกลุ่มสิ่งของตามประเภทของวัตถุ

ผลจากการศึกษาแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 1 โดยการให้นักเรียนจัดกลุ่มสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันไว้ด้วยกัน (ตาราง 4) เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่า ร้อยละ 56 ของนักเรียนในระดับช่วงชั้นนี้มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวัสดุ และร้อยละ 11 มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ในแนวคิดเรื่องโลหะและไม้ ในขณะที่นักเรียนที่เหลือส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 15 มีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ ยาง แก้ว พลาสติกและโลหะ ตามลำดับ อีกร้อยละ 12 มีแนวคิด

ตาราง 4 แนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับวัสดุทั้ง 6 ชนิด (18 คน)

ชนิดของวัสดุ	ระดับชั้น	ระดับความสอดคล้องของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์				
		SU	PU	PU&MU	MU	NU
ผ้า	ป.1	6	-	-	-	-
	ป.2	6	-	-	-	-
	ป.3	6	-	-	-	-
	รวม	18	-	-	-	-
ไม้	ป.1	3	2	1	-	-
	ป.2	5	1	-	-	-
	ป.3	4	1	1	-	-
	รวม	12	4	2	-	-
โลหะ	ป.1	1	2	2	1	-
	ป.2	1	4	1	-	-
	ป.3	4	2	-	-	-
	รวม	6	8	3	1	-
พลาสติก	ป.1	2	-	3	-	1
	ป.2	4	-	1	1	-
	ป.3	4	-	2	-	-
	รวม	10	-	6	1	1
แก้ว	ป.1	1	-	-	4	1
	ป.2	4	-	-	1	1
	ป.3	4	-	-	-	2
	รวม	9	-	-	5	4
ยาง	ป.1	-	-	2	3	1
	ป.2	2	-	-	4	-
	ป.3	4	-	-	2	-
	รวม	6	-	2	9	1
รวมทั้งสิ้น		61	12	13	16	6
		(56%)	(11%)	(12%)	(15%)	(6%)

ที่คลาดเคลื่อนบางส่วนเกี่ยวกับพลาสติก โลหะ ไม้ และ ยาง ตามลำดับ และอีกร้อยละ 6 ไม่ตอบคำถาม หรือ ตอบว่าไม่เข้าใจในแนวคิดเหล่านี้

เมื่อแยกพิจารณาความเข้าใจของนักเรียนในแต่ละ แนวคิดย่อย พบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดดังกล่าว แตกต่างกัน ดังนี้ แนวคิดเรื่องวัสดุที่นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 เข้าใจมากที่สุด คือ ผ้า โดยนักเรียนในช่วงชั้นนี้ทุกคน

มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งของที่ทำจากผ้า โดยสามารถบอกได้ถูกต้องว่าเสื้อยืดสีขาว ผ้าขนหนู สีฟ้าและถุงเท้าสีแดงทำจากผ้า เนื่องจากผ้ามีความนุ่ม ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้ง่าย รองลงมา คือ แนวคิดเรื่องไม้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ (12 คน) มีแนวคิด ที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ว่าตะเกียบ (สีธรรมชาติ) ดินสอ (สีฟ้า) และลูกเต๋า (สีขาวนวล) ทำจากไม้ โดยนักเรียน

ชั้น ป.2 มีความเข้าใจมากกว่า ป.3 และ ป.1 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจาก นักเรียนชั้น ป.1 ที่มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถบอกวัสดุที่ใช้ทำลูกเต๋ามีจำนวนมากกว่าชั้น ป.2 และ ป.3 นอกจากนี้ยังพบแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วนในนักเรียนชั้น ป.1 และ ป.3 โดยนักเรียนชั้น ป.1 มีแนวคิดคลาดเคลื่อนว่าลูกเต๋าทำจากหิน และนักเรียนชั้น ป.3 อีก 1 คน มีแนวคิดว่าดินสอทำจากพลาสติกเพราะมีสีฟ้า จะเห็นได้ว่าความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ของนักเรียนเป็นผลจากลูกเต๋านำมาใช้ในการสัมภาษณ์เป็นสิ่งของที่นักเรียนไม่คุ้นเคย การที่นักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ตรงต่อสิ่งของนั้นอาจทำให้นักเรียนไม่รู้ว่าสิ่งของนี้ทำจากวัสดุชนิดใด นักเรียนบางคนจึงพิจารณาชนิดของวัสดุโดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์

แนวคิดที่นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ได้แก่ ยาง แก้ว พลาสติก และโลหะ โดยแนวคิดเรื่องยางเป็นแนวคิดที่นักเรียนมีความเข้าใจน้อยที่สุด มีเพียงหนึ่งในสามของนักเรียนทั้งหมดมีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สามารถบอกได้ว่าลูกบอล ลูกโป่ง และยางรัดของทำจากยาง โดยนักเรียน ป.3 มีแนวคิดที่ถูกต้องมากกว่า ป.2 คือ 4 และ 2 คน ตามลำดับ และไม่มีนักเรียนในระดับชั้น ป.1 คนใดเลยมีแนวคิดถูกต้องในเรื่องนี้ ทั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนชั้น ป.1 จำนวน 2 คน มีแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วน และอีก 2 คนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน ซึ่งเป็นผลจากความเข้าใจที่สับสนระหว่างยางและพลาสติก นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนชั้น ป.2 ส่วนใหญ่ (4 คน) และนักเรียน ป.3 บางส่วน (2 คน) มีแนวคิดคลาดเคลื่อนเช่นเดียวกับนักเรียนชั้น ป.1 โดยมีความเข้าใจที่สับสนระหว่างยาง พลาสติก นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนในสองระดับชั้นนี้มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนว่าสิ่งของที่ทำจากยาง ได้แก่ ลูกบอล ยางรัดของ และลูกโป่งทำมาจากหนัง ซึ่งไม่พบความเข้าใจคลาดเคลื่อนนี้ในนักเรียนชั้น ป.1 ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากนักเรียนในระดับ ป.2 และ 3 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับยางและหนังมาแล้ว แต่เนื่องจากวัสดุทั้ง 2 ชนิดนี้มีสมบัติความยืดหยุ่นเหมือนกัน นักเรียนจึงไม่สามารถแยกความแตกต่างของ

วัสดุทั้ง 2 ชนิดนี้ออกจากกันได้ชัดเจน แต่นักเรียนในระดับ ป.1 ยังไม่เคยเรียนแนวคิดเรื่องหนังมาก่อน รวมทั้งของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่ทำจากหนังมีน้อย นักเรียนในระดับนี้จึงไม่แสดงแนวคิดคลาดเคลื่อนระหว่างยางและหนัง

แนวคิดที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนรองลงมา คือ แก้ว โดยพบว่า นักเรียนครึ่งหนึ่งมีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแก้ว นักเรียนสามารถบอกได้ถูกต้องว่าแก้วน้ำที่ไม่มีสีและลูกแก้วที่มีสีต่างๆ อยู่ภายในทำจากแก้ว โดยนักเรียนชั้น ป.2 และ ป.3 จำนวน 4 คน เท่ากันมีความเข้าใจถูกต้องเกี่ยวกับแก้ว ซึ่งมีจำนวนมากกว่านักเรียนชั้น ป.1 (1 คน) เนื่องจากนักเรียนชั้น ป.1 ส่วนใหญ่ (4 คน) มีแนวคิดคลาดเคลื่อนว่าสิ่งของที่ทำจากแก้วทำจากโลหะและพลาสติก เช่นนักเรียนบางคนบอกว่าทั้งแก้วน้ำและลูกแก้วทำจากกระจก ในขณะที่บางคนมีแนวคิดว่าแก้วน้ำทำจากโลหะ และลูกแก้วทำจากพลาสติก เป็นต้น รวมทั้งยังพบว่านักเรียนชั้น ป.2 (1 คน) มีแนวคิดที่ผิดว่าแก้วน้ำและลูกแก้วทำจากโลหะ นอกจากนี้ยังพบว่าแนวคิดเรื่องนี้เป็นแนวคิดที่นักเรียนไม่มีความคิดเห็นหรือไม่สามารถบอกได้มากที่สุด (4 คน) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการประสบการณ์ของนักเรียนในวัยนี้เกี่ยวกับสิ่งของที่ทำจากแก้วยังมีน้อย นักเรียนจึงยังไม่รู้จักและสามารถบอกสิ่งของที่ทำจากแก้วได้ ดังนั้น นักเรียนจึงจัดกลุ่มสิ่งของที่ทำจากแก้ว กระจก โลหะ และพลาสติกไว้รวมกัน โดยพิจารณาจากสีที่คล้ายคลึงกัน

แนวคิดที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนลำดับต่อไป คือ พลาสติก โดยพบว่านักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 1 ส่วนใหญ่ (10 คน) มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนชั้น ป.3 และ ป.2 จำนวน 4 คน เท่ากันที่มีความเข้าใจถูกต้องเกี่ยวกับพลาสติก ซึ่งมากกว่าชั้น ป.1 ที่มีจำนวน 2 คน ทั้งนี้ เนื่องจากครึ่งหนึ่งของนักเรียนชั้น ป.1 และนักเรียนชั้น ป.2 และ ป.3 บางส่วน (1 และ 2 คน ตามลำดับ) มีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนบางส่วน ที่เกิดจากความเข้าใจที่สับสนระหว่างพลาสติกและยาง ดังได้กล่าวแล้วในแนวคิดเรื่องยาง รวมทั้งมีแนวคิดว่าแก้วน้ำทำจาก

พลาสติก นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนชั้น ป.2 จำนวน 1 คน มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยบอกว่าสิ่งของที่มาจากพลาสติก ได้แก่ ลูกบอล ลูกโป่ง และยางรัดของ ซึ่งไม่ได้จัดส้มและตัวต่อไว้ในกลุ่มของพลาสติก

นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนบางส่วนมีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ โลหะ โดยพิจารณาจากการจัดกลุ่มของข้อและกระป๋องที่มีสีเงิน และลูกกุญแจสีทอง โดยนักเรียนในช่วงชั้นนี้จำนวน 6 คน มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลหะ โดยนักเรียนที่มีแนวคิดถูกต้องส่วนใหญ่ (4 คน) เป็นนักเรียนชั้น ป.3 ทั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนชั้น ป.2 ส่วนใหญ่ (4 คน) มีแนวคิดไม่สมบูรณ์ไม่สามารถบอกชนิดของวัสดุที่ทำลูกกุญแจซึ่งมีแตกต่างจากสิ่งของอีก 2 ชนิดที่เหลือได้ ในขณะที่นักเรียน ป.1 จำนวน 2 คน มีแนวคิดไม่สมบูรณ์เช่นเดียวกับนักเรียนชั้น ป.2 และอีก 2 คน มีแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วนว่าสิ่งของที่ทำจากแก้วเช่น แก้วน้ำ และลูกแก้วทำจากโลหะ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนอีก 1 คนมีแนวคิดคลาดเคลื่อนว่าข้อ กระป๋องและกุญแจทำจากพลาสติก

กล่าวโดยสรุป แนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนดังกล่าวเป็นผลมาจากนักเรียนไม่รู้ลักษณะเฉพาะตัวของวัสดุแต่ละชนิด นักเรียนจึงไม่มีหลักเกณฑ์ที่ถูกต้องในการพิจารณาชนิดของวัสดุ ดังนั้นนักเรียนจึงพิจารณาชนิดของวัสดุโดยดูจากความเหมือนและแตกต่างของสีเป็นหลัก โดยนักเรียนบางส่วนมีความเข้าใจว่าสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันจะมีสีเดียวกัน เช่น นักเรียนมีความคิดว่าสิ่งของที่ทำจากแก้วซึ่งมีความโปร่งใสและไม่มีส่วนทำจากโลหะเพราะมีสีออกขาวและมีความเงาคลายคลึงกัน รวมทั้งวัสดุบางชนิดมีลักษณะเฉพาะที่ซับซ้อนและต้องผ่านการทดสอบหรือใช้งาน เช่น ความยืดหยุ่นของยาง ความแข็งแต่เปราะของแก้ว ความมันวาวและเคาะเสียงดังกังวานของโลหะ ถ้านักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการใช้สิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดใด นักเรียนก็อาจจะไม่ทราบชนิดและลักษณะเฉพาะของวัสดุเหล่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่าภาษาที่ใช้ในการเรียกชื่อสิ่งของในชีวิตประจำวันมีผลต่อความเข้าใจของนักเรียน

นักเรียนส่วนใหญ่เรียกยางรัดของว่าหนังยาง จึงทำให้นักเรียนบางส่วนมีความเข้าใจว่ายางรัดของทำจากหนัง

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการสำรวจแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 สรุปได้ว่านักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 1 ช่วงอายุ 6-9 ปี มีแนวคิดเกี่ยวกับวัตถุหรือสิ่งของและชนิดของวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของเหล่านั้น โดยนักเรียนกล่าวถึงสิ่งของโดยการบอกชื่อ การใช้งาน และชื่อพร้อมการใช้งานของวัตถุแต่ละชนิดได้ ตามลำดับ ซึ่งคำตอบของนักเรียนที่กล่าวถึงสิ่งของโดยการบอกชื่อ และชื่อพร้อมการใช้งานพบมากขึ้นตามระดับอายุที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะที่สังเกตได้ การใช้งาน และประเภทของวัตถุ รวมทั้งชนิดและสมบัติของวัสดุ ซึ่งพิจารณาจากเกณฑ์ที่นักเรียนใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งของที่เป็นเรื่องราวเดียวกันไว้ด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตามเกณฑ์ที่นักเรียนแต่ละชั้นใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งของของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นก็แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนชั้น ป.1 ที่ยังไม่ผ่านการเรียนแนวคิดเรื่องวัสดุมาก่อนส่วนใหญ่ จัดกลุ่มสิ่งของโดยพิจารณาความแตกต่างของรูปร่าง สี ขนาด และน้ำหนักเป็นหลัก แต่สำหรับนักเรียนในระดับชั้น ป.2 และ 3 ที่ผ่านการเรียนแนวคิดเรื่องวัสดุในป็นการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่จัดกลุ่มสิ่งของตามวัสดุที่ใช้ทำ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนบางคนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ เช่น ความแข็ง ความยืดหยุ่น ความเป็นสนิม เป็นต้น ที่ได้รับจากการมีประสบการณ์ตรงต่อสิ่งของรอบตัวมาใช้ในการพิจารณาจัดกลุ่มสิ่งของแต่ละชนิดด้วย

เมื่อพิจารณาแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 พบว่า มีเพียงร้อยละ 56 ของนักเรียนที่มีแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (ตาราง 4) อีกร้อยละ 15 มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยแนวคิดที่นักเรียนเข้าใจมากที่สุด คือ ผ้า รองลงมา คือ ไม้ แนวคิดที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนมากที่สุด คือ ยาง เนื่องจากนักเรียนมีความ

เข้าใจที่สับสนระหว่างยาง พลาสติก และหนัง และแนวคิดที่คลาดเคลื่อนรองลงมา คือ แก้ว โดยนักเรียนมีความเข้าใจผิดระหว่างแก้ว กระจก และโลหะ เมื่อเปรียบเทียบแนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น พบว่านักเรียนชั้น ป.2 และ ป.3 ที่ผ่านการเรียนรู้แนวคิดเรื่องวัสดุมาแล้วมีความเข้าใจแนวคิดเรื่องวัสดุมากกว่านักเรียนชั้น ป.1 ที่ยังไม่เคยเรียนแนวคิดนี้มาก่อนในทุกแนวคิด ยกเว้น แนวคิดเรื่องผ้าที่ทุกคนมีความเข้าใจถูกต้อง และเมื่อเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียนในชั้น ป.2 และ ป.3 พบว่า นักเรียนชั้น ป.3 มีความเข้าใจมากกว่า ป.2 เกี่ยวกับยางและโลหะ และมีความเข้าใจอยู่ในระดับเดียวกันในแนวคิดเรื่องแก้วและพลาสติก แต่อย่างไรก็ตามพบว่า นักเรียนชั้น ป.2 มีแนวคิดเรื่องไม้มากกว่านักเรียนชั้น ป.3 ซึ่งแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนดังกล่าวเป็นผลมาจากนักเรียนไม่รู้จักสมบัติที่แตกต่างกันของวัสดุแต่ละชนิดและภาษาที่ใช้ในการเรียกชื่อสิ่งของในชีวิตประจำวัน

ดังนั้น การจัดการกระบวนการเรียนการสอนแนวคิดเรื่องวัสดุซึ่งเป็นแนวคิดที่นักเรียนได้มาจากการสังเกตและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวก่อนที่จะเข้าสู่ระบบการเรียนการสอนในห้องเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับครูผู้สอนในการสำรวจความรู้เดิมของนักเรียนก่อนเรียน เพื่อจะได้ทราบแนวคิดเรื่องวัสดุชนิดต่าง ๆ ของนักเรียนก่อนเรียน และรู้ว่านักเรียนมีประสบการณ์ต่อวัสดุแต่ละชนิดมากน้อย อย่างไร เพื่อจะได้จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดเรื่องวัสดุอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเน้นให้นักเรียนเข้าใจถึงลักษณะเฉพาะของวัสดุแต่ละชนิดซึ่งวัสดุชนิดเดียวกันอาจจะมีส่วนเหมือนหรือต่างกันได้ และสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นสิ่งของในชีวิตประจำวันจำนวนมากเพราะการใช้วัตถุใกล้ตัวนอกจากจะทำให้นักเรียนเห็นความแตกต่างของวัสดุแต่ละชนิดอย่างชัดเจนแล้ว นักเรียนที่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งของนั้นสามารถพูดและแสดงการใช้งานของสิ่งนั้นได้ซึ่งช่วยพัฒนาการใช้ภาษาของนักเรียนไปพร้อม ๆ กัน รวมทั้งครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับคำพูดที่ใช้ใน

ชีวิตประจำวันที่อาจส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในแนวคิดเรื่องวัสดุ เช่น หนึ่งยาง ผ้า พลาสติก เป็นต้น ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้แนวคิดเรื่องสารต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กฤษดา สงวนสิน (2548). แนวคิดเกี่ยวกับสถานะและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง (2548). แนวคิดเรื่องสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารเกษตรศาสตร์, 26, 146-154.
- ยินดี สวานะคุณานนท์ (2536). ความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับสารของนักเรียน. สงขลา: สถาบันราชภัฏสงขลา. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2545). คู่มือการจัดการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- Dickinson, D. K. (1987). The Development of a Concept of Material Kinds. *Science Education*, 71(4), 615-628.
- Haidar, A. H. (1997). Prospective Chemistry Teachers' Conceptions of the Conservation of Matter and Related Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 181-197.
- Johnson, P. (2000). Children's Understanding of Substance, Part 1: Recognizing Chemical Change. *International Journal of Science Education*, 22(7), 719-737.
- Krnel, D. and Glazar, S. S. (2003). The Development of the Concept of "Matter": A Cross-Age Study of How Children Classify Materials. *Science Education*, 87, 621-639.
- Krnel, D. (2007). The Development of the Concept of 'Matter': A Cross-Age Study of How Children

Describe Materials. **International Journal of
Science Education**, 27(3), 367-383.

Piaget, J. and Inhelder, B. (1974). **The Child's Construction
of Qualities**. London: Routledge & Kegan Paul.