การสำรวจความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อนเรื่องแรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Surveying Primary 5 Students' Alternative Conceptual Understanding of Force and Pressure

ดารารัตน์ วังโน[1], ดร.จันทร์จิรา จูมพลหล้า[2], ผศ.ดร.พัดตาวัน นาใจแก้ว[2]
[1]นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
[2]คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อน เรื่องแรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 49 คน โรงเรียนอนุบาลอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุดรธานี เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดความเข้าใจมโนมติแรงและความดันแบบ 2 ระดับ ระดับที่ 1 เป็นแบบปรนัยและระดับที่ 2 เป็นการเขียนเหตุผลประกอบในคำตอบระดับที่ 1 ตรวจคำตอบของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์ของ Costu, et al (2012) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ความถี่ และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อน เรื่องแรงและความดัน โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 62.52 ดังนี้ 1) การปล่อยลูกบอลลงจากพื้นเอียงไม่มีแรงมาเกี่ยวข้อง 2) แรงไม่สามารถทำให้วัตถุหยุดนิ่ง, เคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลงได้ 3) นักเรียนไม่สนใจทิศทางเมื่อหาค่าแรงลัพธ์ 4) แรงเสียดทานมากทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ไกล 5) ทิศทางของแรงพยุงมีทิศทางเดียวกันกับแรงผลักและแรงโน้มถ่วงของโลก 6) สันเขื่อนต้องเป็นลักษณะของทรงกระบอกจะสามารถรับแรงดันน้ำได้ดี 7) วัตถุจมในของเหลวที่มีความหนาแน่นสูง

คำสำคัญ มโนมติที่คลาดเคลื่อน, แรงและความดัน

Abstract

The purpose of this research was to survey primary 5 students' alternative conceptual understanding of force and pressure. The sample group was selected by cluster random sampling technique and they comprised 49 students in grade 5 who were studying in the second semester of 2017 at Anuban Udonthani of Udonthani Primary Educational Service Area Office 1. The research instrument was a two-tier test. The student responses to each two-tier test item were classified following criteria used by Costu, et al (2012). The data was analyzed by using frequency and percentage. The result of this research was a 62.52% misconception of force and pressure. The misconceptions were, 1) Releasing objects on

inclined floor was non-force; 2) Force cannot make objects stop, slow down or move faster; 3) They disregarded vectors when combining total force; 4) High friction made objects move a longer distance; 5) Buoyant force has the same direction as push and gravity (earth); 6) The dam must be cylindrical in shape to resist water pressure well and 7) Objects sink in high dense liquid.

Key Words : Alternative conceptual understanding, Force and Pressure

บทนำ

มโนมติเป็นแนวคิด ความคิด ความเข้าใจโดยสรุปเกี่ยวกับ วัตถุ หรือ เหตุการณ์ที่ช่วยให้บุคคลเข้าใจโลกรอบตัว (วรัญญา จีระวิพูลวรรณ, 2559) เป็นสิ่งที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างทางสติปัญญาของนักเรียน เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้สิ่งใหม่ นักเรียนจะต้องนำเอามโนมติที่มีอยู่ในโครงสร้างทางสติปัญญาสัมพันธ์กับมโนมติที่พบหรือที่เรียนจึงจะสามารถเรียนรู้อย่างมีความหมายได้ (Ausubel, Novak, Hanesian, 1978 อ้างถึงใน นภาพร แถวโนนงิ้ว, 2536) สำหรับมโนมติที่คลาดเคลื่อนเป็นความคิดที่ไม่สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ทั่วไปยอมรับหรือมีเหตุผลไม่เพียงพอ และจะทำให้นักเรียนเรียนรู้แบบท่องจำได้เท่านั้น (Asubel, 1986) มโนมตินี้มีความสำคัญต่อการเรียนขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยกระทรวงศึกษาธิการมีเป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ดังนี้ 1) เพื่อให้เข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อเข้าใจขอบเขต ข้อจำกัด และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ไขปัญหา การสื่อการ และความสามารถในการตัดสินใจ 4) เพื่อนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต เป็นต้น จากเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ชี้ให้เห็นว่าการที่นักเรียนจะเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐาน ขอบเขต ข้อจำกัด และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องเน้นการสอนให้นักเรียนได้เกิดมโนมติในเรื่องนั้น (วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2540)

มโนมติที่คลาดเคลื่อน ถูกแปลมาจากคำว่า Alternative conception (Osborne and Gilbert, 1980) และมีคำอื่นที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เช่น Misconceptions, Preconception, Alternative framework และ Erroneous Concept เป็นต้น โดยคำเหล่านี้ต่างหมายถึง ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง หรือ มโนมติที่ไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ เป็นความเชื่อ ความเข้าใจที่เกิดจากแนวคิดที่ได้มาจากประสบการณ์หรือความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ไม่มีเหตุผลเพียงพอและความเข้าใจไม่ถูกต้อง ไม่มีเหตุผลเพียงพอและปราศจากพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (สุชาติ โสมประยูร, 2512)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อน เรื่องแรงและความดัน ได้แก่ งานวิจัยเรื่องความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ทราบว่าครูผู้สอนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ คือ แรงเป็นสัดส่วนของความเร็วในการ

เคลื่อนที่, แรงโน้มถ่วงมีผลต่อวัตถุที่เคลื่อนที่ลงเท่า นั้น วัตถุที่โยนขึ้นไปเป็นผลจากแรงของการโยนเท่านั้น, การเคลื่อนที่เป็นสาเหตุจากแรงเท่านั้น, วัตถุที่อยู่นิ่งไม่มีแรงมากระทำ, วัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมภายใต้แรงเหวี่ยงของเส้นเชือกเมื่อเชือกขาดวัตถุจะยังเคลื่อนที่ไปตามเส้นโค้งวงกลม (พัดตาวัน นาใจแก้ว, 2012) มโนมติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความดัน คือ ความดันและแรงเป็นสิ่งเดียวกัน แต่แท้จริงแล้วแรงเป็นสิ่งที่กระทำต่อวัตถุ แต่ความดันคือแรงที่กระทำต่อผิวของวัตถุ (Bee Beezz, 2010) มโนมติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความดันของของเหลว คือ ความดันของของเหลวกระทำเฉพาะทิศทางที่ลงข้างล่างเท่านั้น (Christopher Sheehan, n.d.) มโนมติที่คลาเดเคลื่อนเกี่ยวกับแรงพยุง คือ วัตถุลอยบนน้ำได้เพราะเบากว่าน้ำ, วัตถุจมในน้ำเพราะหนักกว่าน้ำ แต่ความจริงแล้วขึ้นอยู่กับความหนาแน่น เช่น การเข้าใจว่าไม้มักจะลอยแต่เหล็กมักจะจมในน้ำ และความเข้าใจว่ามวล ปริมาตร น้ำหนัก ขนาด และความหนาแน่น ต่างเป็นสิ่งที่เทียบเท่ากัน (Bee Beezz, 2010) มโนมติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับแรงเสียดทาน ดังนี้ ไม่เกิดแรงเสียดทานจนกว่าจะมีการเบรกรถหรือเคลื่อนที่ แต่ที่จริงแล้วเราอาศัยอยู่บนโลกที่มีแรงเสียดทาน (Bee Beezz, 2010) แรงเสียดทานเกิดขึ้นเฉพาะวัตถุเคลื่อนที่เท่านั้น แต่แท้จริงแล้วมีแรงเสียดทานกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งเท่ากับค่าขนาดของวัตถุนั้น (Chia Teck Chee, n.d.) แรงเสียดทานเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ดังนั้นจำเป็นต้องลดแรงเสียดทาน และแรงเสียดทานขึ้นอยู่กับพื้นผิวของวัตถุที่สัมผัสกันเท่านั้น (Christopher Sheehan, n.d.)

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความเข้าใจมโนมติแรงและความดันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนหรือผู้ที่มีความสนใจโดยทั่วไปนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือเพื่อส่งเสริมความเข้าใจมโนมติของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม ให้มีความสอดคล้องกับแนวคิด หลักการ ขอบเขต และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ที่นักวิทยาศาสตร์ทำการสืบค้น ค้นคว้า ทดลอง แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อนเรื่องแรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 1 จังหวัดอุดรธานี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) มโนมติที่คลาดเคลื่อนเรื่องแรงและความดัน ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ขั้นตอนการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นสร้างเครื่องมือวิจัย เป็นขั้นสร้างแบบวัดมโนมติแรงและความดันจำนวน 11 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบ 2 ระดับ โดยระดับที่ 1 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก และระดับที่ 2 เป็นการเขียนเหตุผลอธิบายประกอบคำตอบของระดับที่ 1

2.1.1 นำเสนอแบบวัดมโนมติเรื่องแรงและความดันจำนวน 28 ข้อให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ หาค่าโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ให้คะแนนเป็น +1, 0, -1 ซึ่งพิจารณาใช้ข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.67 โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้อยู่ระหว่าง 0.67 - 1

2.1.2 นำแบบวัดมโนมติเรื่องแรงและความดันที่ทำการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของข้อสอบ ได้ค่าดังนี้ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.80 (เกณฑ์การพิจารณาใช้อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.47 (เกณฑ์การพิจารณาใช้อยู่ระหว่าง +0.20 ถึง +1.00) และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบเท่ากับ 0.83 (เกณฑ์การพิจารณาตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป) และทำให้ได้ข้อสอบที่มีความเหมาะสมสำหรับวัดมโนมติที่คลาดเคลื่อนเรื่องแรงและความดันจำนวน 11 ข้อ

2.2 ขั้นทดลอง เป็นขั้นนำแบบวัดมโนมติแรงและความดันไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

2.3 ขั้นวิเคราะห์ผลการทดลอง เป็นการนำแบบทดสอบที่ทำแล้วมาตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์ของ Costu, et al (2012) ดังตารางที่ 1 โดยการให้คะแนนผ่านการลงความเห็นของผู้ตรวจจำนวน 2 ท่าน (ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย) แล้วนำผลมาแจกแจงหาค่าความถี่และร้อยละ

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความเข้าใจมโนมติเรื่องแรงและความดัน โดยใช้เกณฑ์ของ Costu, et al (2012)

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	การแปลผล		คะแนน
✓	✓	มีความเข้าใจเชิงวิทยาศาสตร์ (Sound Understanding)	SU	3
✗	✓	มีความเข้าใจบางส่วน (Partial Understanding)	PU	2
✓	ไม่ตอบ/ไม่ตรงแต่ไม่ผิด	มีความเข้าใจบางส่วน (Partial Understanding)	PU	2
✓	✗	มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน (Specific Misconception)	SM	1
✗	ไม่ตอบ	ไม่มีความเข้าใจ (No Understanding)	NU	0
✗	✗	ไม่มีความเข้าใจ (No Understanding)	NU	0
ไม่ตอบ	ไม่ตอบ	ไม่ตอบ (No Response)	NR	0

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความเข้าใจมโนมติแรงและความดันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลอุดรธานี โดยการจัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ของ Costu, et al (2012) แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความเข้าใจมโนมติแรงและความดันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลอุดรธานี โดยการจัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ของ Costu, et al (2012)

ข้อที่	ความถี่และร้อยละของมโนมติแรงและความดันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5				
	SU	PU	SM	NU	NR
1	19	5	6	19	0
	(38.78)	(10.20)	(12.24)	(38.78)	(0)
2	17	3	2	27	0
	(34.69)	(6.12)	(4.08)	(55.1)	(0)
3	6	2	4	37	0
	(12.24)	(4.08)	(8.16)	(75.51)	(0)
4	0	0	3	46	0
	(0)	(0)	(6.12)	(93.88)	(0)
5	2	2	8	36	1
	(4.08)	(4.08)	(16.33)	(73.47)	(2.04)
6	10	6	2	31	0
	(20.41)	(12.24)	(4.08)	(63.27)	(0)
7	10	1	5	33	0
	(20.41)	(2.04)	(10.2)	(67.35)	(0)
8	24	7	5	13	0
	(48.98)	(14.29)	(10.20)	(26.53)	(0)
9	3	4	4	37	1
	(6.12)	(8.16)	(8.16)	(75.51)	(2.04)
10	6	5	8	27	3
	(12.64)	(10.2)	(16.33)	(55.1)	(6.12)
11	9	6	2	31	1
	(18.37)	(12.24)	(4.08)	(63.27)	(2.04)
คิดเป็นร้อยละทั้งหมด	19.70	7.60	9.09	62.52	1.11

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณามโนมติจากการจัดกลุ่มมโนมติเรื่องแรงและความดันรายข้อตามเกณฑ์ของ Costu, et al (2012) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลอุดรธานี จำนวน 49 คน มีมโนมติเรื่องแรงและความดัน อยู่ในระดับ ไม่มีความเข้าใจ (NU) ร้อยละ 62.52 มีความเข้าใจบางส่วน (PU) และมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน (SM) ประมาณร้อยละ 8 และร้อยละ 1.11 ที่ไม่มีการตอบคำถาม

การวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ 1) มีความเข้าใจมโนมติแรงและความดันบางส่วน (PU) 2) มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน (SM) และ 3) ไม่มีความเข้าใจ (NU) แสดงดังต่อไปนี้

1. ผลของแรงลัพธ์เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุรวมเป็นแรงเดียว

- มีจำนวนนักเรียน 19 คน (38.78%) มีความไม่เข้าใจมโนมติ (NU) โดยคิดว่ามีลมพายุเกิดขึ้น คนไม่ได้ออกแรงบ้าง มีผู้ชายช่วยเปิดประตูบ้าง หมุนลูกบิดสองครั้งจึงเป็นผลของการออกแรงลัพธ์เป็น 2 แรง คนหนึ่งเปิดอีกคนปิดประตู บ้างคิดว่าไม่มีการออกแรงและให้เหตุผลว่าเปิดประตูไม่ต้องใช้แรงมาก (ข้อ 1)

2. มโนมติผลของแรง

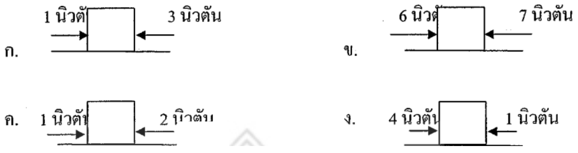
- นักเรียนจำนวน 27 คนหรือ 55.10% มีความไม่เข้าใจเกี่ยวกับผลของแรง ดังนี้ นักเรียนไม่ทราบว่าแรงทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างได้ ทำให้เคลื่อนที่เร็วหรือช้าลงได้ และแรงไม่สามารถเปลี่ยนสถานะได้ (ข้อ 2)

- นักเรียนมีความเข้าใจต่อมโนมติผลที่เกิดจากแรงอยู่ 75.51% (37 คน) โดยเข้าใจว่า 1) แรงไม่สามารถทำให้วัตถุหยุดนิ่งได้ 2) แรงไม่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนขนาดและรูปร่างได้ และ 3) แรงไม่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เสมอ (ข้อ 3)

- นักเรียนมีความไม่เข้าใจมโนมติแรง ในด้านของคำศัพท์ คำว่า การกลิ้งลงพื้นเอียง การผลักความเร็วคงที่ และอัตราเร็วคงตัว โดยมีความไม่เข้าใจ อยู่ 93.88% ซึ่งตอบว่า การที่ลูกบอลกลิ้งลงมาเอง ไม่มีการผลัก แสดงว่า ไม่มีแรงมาเกี่ยวข้อง (ข้อ 4)

3. ค่าแรงลัพธ์เมื่อมีแรงกระทำตรงข้ามกัน

นักเรียนจำนวน 36 คนหรือ 73.47% มีความไม่เข้าใจมโนมติ (NU) เกี่ยวกับการคำนวณแรงลัพธ์ที่มีแรงกระทำตรงข้ามกัน โดยเข้าใจว่า ข้อที่มีตัวเลขแรง 6N และ 7N เป็นตัวเลขที่มีค่ามาก จะมีค่าแรงลัพธ์มากด้วย (ข้อ 5)

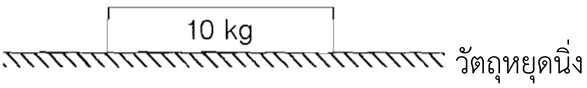


4. ผลของแรงเสียดทานกับระยะทางการเคลื่อนที่

มีนักเรียนจำนวน 31 คนหรือ 63.27% มีความไม่เข้าใจมโนมติผลของแรงเสียดทาน คือ ค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุมากจะทำให้มีแรงเสียดทานมากด้วย (ข้อ 6)

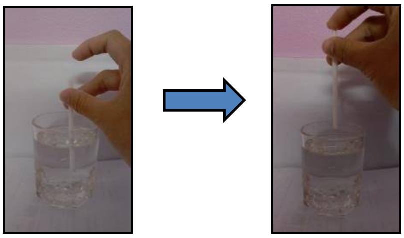
5. ค่าของแรงเสียดทานกับการหยุดนิ่ง

นักเรียนส่วนใหญ่ 67.35% มีความไม่เข้าใจต่อแรงเสียดทานกับการหยุดนิ่ง โดยเข้าใจผิดว่าวัตถุมีขนาด 10 kg. ซึ่งวางนิ่งบนพื้น ก่อให้เกิดแรงเสียดทานขนาด 100N, 10N (ข้อ 7)



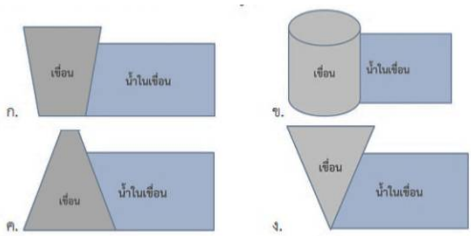
6. ทิศทางของแรงดันอากาศ

นักเรียนที่มีความเข้าใจบางส่วน (PU) จำนวน 9 คน และมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน (SM) จำนวน 4 คน โดยการตอบให้เหตุผลว่าอากาศภายในดันหลอดไว้ เอามือดันน้ำไว้ เราปิดไว้น้ำก็เข้าไม่ได้ และมีจำนวน 13 คน หรือ 26.53% มีความไม่เข้าใจมโนมติวนี้ (NU) โดยตอบว่าน้ำสามารถไหลได้เพราะน้ำในหลอดมีน้ำหนักเบาและอากาศภายในดันให้น้ำไหลออกมา และมีบางส่วนในกลุ่มนี้ไม่ตอบเหตุผล และตอบว่าไม่ทราบ (ข้อ 8)



7. แรงดันของของเหลวกับการประยุกต์สร้างเขื่อน

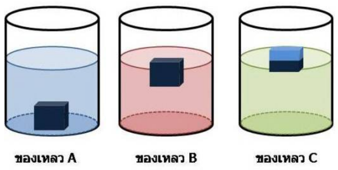
นักเรียนจำนวน 75.51% ไม่เข้าใจมโนมติ (NU) แรงดันของของเหลวกับการประยุกต์สร้างเขื่อน โดยคิดว่ารูปร่างเขื่อนควรเป็นรูปข้อ ก. และข้อ ข. เพราะจะรับแรงน้ำได้ดี มีรูปร่างหนาแน่น เก็บน้ำได้มาก (ข้อ 9)



8. ทิศทางของแรงพยุง

นักเรียนจำนวน 55.10% มีความไม่เข้าใจมโนมติทิศทางของแรงพยุง (NU) คือ ทิศทางของแรงโน้มถ่วงและแรงพยุงเหมือนกัน แรงพยุงตรงข้ามกันแรงผลัก แรงพยุงเหมือนกับแรงผลัก และมีนักเรียนไม่ตอบคำถามมากถึง 3 คน (NR) ส่วนนักเรียนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน (SM) และมีความเข้าใจบางส่วน (PU) คิดเป็น 16.33% และ 10.2% ตามลำดับ โดยให้เหตุผลว่าแรงโน้มถ่วงดันจากด้านข้าง เป็นแรงที่ลอยตัวขึ้น หรือแรงลอยตัวจะลอยแต่แรงโน้มถ่วงของโลกจะจม เป็นต้น (ข้อ 10)

9. ค่าความหนาแน่นของของเหลวกับการลอย การจม



นักเรียนมีความไม่เข้าใจมโนมติ (NU) ค่าความหนาแน่นของของเหลวกับการจมการลอยอยู่ 32 คน หรือ 65.31% คือ วัตถุที่จมเป็นเพราะของเหลวมีค่าความหนาแน่นมาก (ข้อ 11)

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการสำรวจความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อนเรื่องแรงและความดันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีมโนมติที่คลาดเคลื่อนเรื่องแรงและความดันในประเด็นที่สำคัญคือ แรงไม่สามารถทำให้วัตถุหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ช้าลงได้ และแรงคือการที่วัตถุเคลื่อนที่เสมอไป ค่าของแรงลัพธ์มีมากก็ต่อเมื่อตัวเลขที่มากระทำต่อวัตถุทั้งสองข้างมีค่ามาก โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของแรงที่มากระทำ ค่าแรงเสียดทานมากทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ไกล วัตถุที่หยุดนิ่งมีแรงเสียดทานเท่ากับน้ำหนักของวัตถุที่วางอยู่ แรงดันอากาศไม่เกี่ยวข้องกับหลอดดูดน้ำที่มีน้ำอยู่ข้างในและอุดปลายข้างหนึ่งไว้แต่เป็นเพราะหลอดดูดน้ำเอาไว้และน้ำมีน้ำหนักเบา นักเรียนไม่เคยทราบมาก่อนเกี่ยวกับรูปร่างของเขื่อนกักเก็บน้ำ แรงพยุงมีทิศทางเหมือนกับแรงโน้มถ่วงของโลก และค่าความหนาแน่นของของเหลวมากทำให้วัตถุจมลงไป

ผลการสำรวจครั้งนี้ สรุปได้ว่า มโนมติที่คลาดเคลื่อนเรื่องแรงและความดัน ซึ่งมีประเด็นความคลาดเคลื่อนของคำว่าแรง โดยเกี่ยวข้องกับ แรง แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน และแรงพยุงของของเหลว ในส่วนของคำว่าความดัน นั่นหมายถึงความดันของของเหลวและความดันอากาศ โดยเนื้อหาที่เน้นในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐาน นักเรียนมีมโนมติที่คลาดเคลื่อนกรณีที่สำคัญทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

ควรนำผลการสำรวจนี้ไปเป็นแนวทางในการนำไปออกแบบการจัดการเรียนการเรียนรู้เรื่องแรงและความดันเพื่อให้สอดคล้องกับธรรมชาติเนื้อหาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรเน้นในเรื่องการสร้างมโนมติที่ถูกต้องผ่านการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการทดลอง การสืบค้น หรือการสอนเพื่อปรับเปลี่ยนมโนมติ เช่น ให้นักเรียนไม่พอใจต่อมโนมติเดิมที่มีอยู่เนื่องจากมโนมติเดิมแก้ปัญหาไม่ได้ หรือการสร้างความสำคัญให้กับมโนมติใหม่ เป็นต้น หรือคำนึงถึงธรรมชาติของนักเรียนซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนด้วย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เกียรติมณี บำรุงไร่. (2553). การพัฒนามโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง:ปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง, หลักการสู่ปฏิบัติ. ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.

นภาภรณ์ แถวโนนงิ้ว. (2536). การวิเคราะห์มโนมติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พัดตาวัน นาใจแก้ว. (2013). Alternative Conceptions of Primary School Teachers of Science about Force and Motion. Procedia Science Direct, 88, 250-257.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2540). CONSTRUCTIVISM. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรัญญา จีระวิพูลวรรณ. (2559). กลยุทธ์การเปลี่ยนมโนทัศน์. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 4(2), 1-2.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), สถาบัน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรอนาคต. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สกสค.

สุชาติ โสมประยูร. (2512). ความเชื่อและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องเพศ. [ม.ป.ท.]: ศูนย์ศึกษา. 27-28.

Ausubel, D. (1986). Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Bayram Costu, Alipasa Ayas, Mansoor Niaz. (2012). Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students’ understanding of condensation. Instr Sci, 40, 47–67.

Bee Beezz. (2010). Misconceptions in Force and Pressure. SCRIBD. Retrived 24 October 2017, from https://www.scrib d.com/doc/44643305/Latest-Misconceptions-in-Force-and-Pressure.

Chia Teck Chee. (n.d.). Common misconceptions in frictional force among university physics students. Institute of Education (Singapore): Teaching and Learning, 16(2), 107-116. Retrieved 24 October 2017, from https:// repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/434/1/TL-16-2-107.pdf.

Christopher Sheehan. (n.d.). Physics MisconceptionNew York Science Teacher. Retrieved 24 October 2017, from http://newyorkscienceteacher.com/ sci/pages/miscon/phy.php.