

แนวคิดเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Grade 11th Students' Conception of Human Circulatory System

สุรเดช ศรีธา¹ ปรียา บุญญศิริ² และ พรรณนา ศักดิ์สูง³

Suradet Sritha¹, Preeya Boonyasiri and Panapa Saksoong

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจแนวคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน จากโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2553 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคน ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด หัวใจ หลอดเลือด และ เลือด โดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัย จำนวน 16 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลจากการนำคำตอบของนักเรียนมาจัดกลุ่มคำตอบเพื่อหาความถี่และ นำกลุ่มคำตอบของนักเรียนมาจำแนกตามกลุ่มแนวคิด 5 กลุ่ม ได้แก่ 1)กลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ 2) กลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ 3) กลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์บางส่วนและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนบางส่วน 4) กลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน 5) กลุ่มที่ไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำไปหาค่าร้อยละ ผลการสำรวจพบว่า นักเรียน (ร้อยละ 64) มีความเข้าใจสอดคล้อง กับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มากที่สุดในเรื่องหน้าที่ของหัวใจ นักเรียนส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 50) มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ ในเรื่องหน้าที่ของระบบหมุนเวียนเลือด โครงสร้างของหัวใจ ความดันเลือด ระบบหลอดเลือด ส่วนประกอบของเลือด ฮีโมโกลบิน การแข็งตัวของเลือด หมู่เลือด การให้และรับเลือด และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่(ร้อยละ 60) มีแนวคิดคลาดเคลื่อนในเรื่องการไหลของเลือดในหลอดเลือดเวน และ นักเรียนส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 50)ไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง พลาสมา และ เซลล์เม็ดเลือดขาว

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate thirty of eleventh grade students'conception of human circulatory system from a secondary school in Bangkok during the academic year 2010. A concept test was employed. It consisted of 16 open-ended questions which measured understanding of the concepts covering topics: a circulatory system, hearts, blood vessels, and blood. The students were

¹นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Master's Degree Candidate in Science Education Department of 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 ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Genetics, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

divided into five groups according to their conceptions as follows: 1. Scientific Understanding, SU 2. Partial Understanding, PU 3. Partial Understanding with Misunderstanding, PU&MU 4. Misunderstanding, MU 5. No Understanding, NU. Then a percentage of conception was figured out. The result of the study shows that the great number of students (64 percent) held plenty of scientific understanding of cardiac function. The majority of students (more than 50 percent) had partial understanding in areas of function of circulatory system, cardiac structure, blood pressure, vascular system, blood components, hemoglobin, blood clotting, blood group, and blood transfusion. Moreover, it is found that the large number of students (60 percent) had misunderstanding about the venous system, and most students (more than 50 percent) had no understanding of plasma and leucocytes.

Keywords: Conception, Human Circulatory System

e-mail address: s.sritha@gmail.com

คำนำ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสำรวจแนวคิดเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคน เป็นเนื้อหาที่ได้รับความคาดหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้และมีแนวคิดที่ถูกต้อง โดยที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท.(2546) ได้กำหนดให้เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต มาตรฐาน (ว 1.1) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 2 และ มัธยมศึกษา ปีที่ 4 - 6 ของสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) และในประเทศสหรัฐอเมริกา American Association for the Advancement of Science หรือ AAAS (1993) ได้บรรจุเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคน ไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวิตมนุษย์ (The Human Organism)

การศึกษาแนวคิดเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคน ได้รับความสนใจและศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยมีนักวิจัยต่างประเทศให้ความสนใจในการศึกษาแนวคิดคลาดเคลื่อนของนักเรียน โดยพบว่า นักเรียนมักเข้าใจผิดว่าระบบหมุนเวียนเลือดในคนเป็นวงจรปิด (Anaudin and Mintzes, 1985) ซึ่งแนวคิดที่ถูกต้องคือ ระบบหมุนเวียนเลือดในคนเป็นวงจรเปิด เพราะคนมีระบบหลอดเลือดฝอย เลือดในร่างกายคนจะไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดไม่ออกมานอกหลอดเลือด และนักเรียนคิดว่าระบบหมุนเวียนเลือดเป็นวัฏจักร 1 วัฏจักร (Chi, 2005) ซึ่งในความเป็นจริงระบบหมุนเวียนเลือดจะแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ ระบบที่หมุนเวียนระหว่างปอดกับหัวใจ (Pulmonary circulation) และ ระบบที่หมุนเวียนจากส่วนต่างๆของร่างกายกับหัวใจ (Systemic circulation)

ผลการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับหัวใจ พบว่า นักเรียนไม่สามารถอธิบายโครงสร้างและ การทำงานของหัวใจ ได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง (Anaudin and Mintzes, 1985) เมื่อถามนักเรียนว่าขณะที่เล่นฟุตบอลหัวใจจะมีอัตราการเต้นเพิ่มขึ้น ลดลง หรือ คงที่ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้องแต่สามารถอธิบายเหตุผลได้ (Carvalho, 2009) และมีนักเรียนที่เข้าใจว่าหัวใจมีหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส (Chi, 2005) นอกจากเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ ยังมี

ผู้ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับทิศทางการหมุนเวียนของเลือดผ่านหัวใจ ซึ่งพบว่าเลือดที่ไหลออกจากหัวใจไปที่นิ้วเท้า จะต้องไหลผ่านปอดด้วย ซึ่งเป็นแนวคิดคลาดเคลื่อน (Pelaez *et al.*, 2005) การไหลของเลือดจากหัวใจผ่านเส้นเลือดอาร์เตอรีไปยังร่างกาย และการไหลของเลือดในหลอดเลือดเวนเข้าสู่หัวใจ มีนักเรียนเข้าใจว่าเลือดไหลออกจากหัวใจทางหลอดเลือดเวน และ ไหลกลับเข้าสู่หัวใจทางหลอดเลือดอาร์เตอรี (Chi, 2005)

แนวคิดเกี่ยวกับหลอดเลือด มีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการทำงานของหลอดเลือดทั้ง 3 ระบบ คือ ระบบอาร์เตอรี ระบบเวน และ ระบบหลอดเลือดฝอย (Yip, 1998; Pelaez *et al.*, 2005) ซึ่งมีผลต่อการอธิบายเรื่องความดันในหลอดเลือดโดยเฉพาะการมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนว่าในหลอดเลือดเวนมีความดันและความดันในหลอดเลือดทุกชนิดไม่เปลี่ยนแปลง (Michael *et al.*, 2002) หลอดเลือดฝอยจะมีแรงดันเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น และ ความเร็วของเลือดในหลอดเลือดจะลดลงเมื่อมีการแลกเปลี่ยนแก๊สและดูดซึมสารอาหารที่เกิดขึ้นระหว่างหลอดเลือดกับเนื้อเยื่อ (Sungur *et al.*, 2001)

การที่มีผู้สนใจศึกษาแนวคิดคลาดเคลื่อน (Misunderstanding) ของนักเรียนในเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคน หรือเรื่องอื่นๆ เพราะว่าการที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนจะเป็นปัญหาอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับกันทางวิทยาศาสตร์ และเมื่อเกิดแนวคิดคลาดเคลื่อนขึ้นแล้วก็ยากที่จะเปลี่ยนแปลงด้วยการเรียนการสอนโดยปกติที่ผู้สอนไม่ได้คำนึงถึงแนวคิดเดิมของนักเรียนที่มีมาก่อนเรียนในชั้นเรียน (West and Pine, 1985 ; Osborne and Wittrock, 1983 อ้างใน ปฐมภรณ์ , 2551) ดังนั้นการสำรวจแนวคิดของนักเรียนจึงเป็นการสำรวจความรู้เดิมเพื่อค้นหาแนวคิดคลาดเคลื่อนของนักเรียน และเป็นแนวทางให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนมากขึ้น

ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาเรื่องดังกล่าวและสนใจที่จะสำรวจแนวคิดของนักเรียนในเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคน เพราะจากการศึกษางานวิจัยพบว่าในประเทศไทย มีผู้ศึกษาในเรื่องดังกล่าวน้อยมาก และที่ผ่านมาเป็นการศึกษาของต่างประเทศซึ่งยังไม่ครอบคลุมตามบริบททางการศึกษาของประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการศึกษาในเรื่องดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ที่จะนำผลการสำรวจไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีแนวคิด ที่สอดคล้องและถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบสำรวจแนวคิดนักเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคน (Human Circulatory System Conception Survey: HCSCS) ซึ่งครอบคลุมแนวคิดสำคัญ 4 แนวคิด ได้แก่ ระบบหมุนเวียนเลือด หัวใจ หลอดเลือด และ เลือด แบบสำรวจประกอบด้วยคำถามแบบอัตนัยจำนวน 16 ข้อ ซึ่งได้แนวคิดในการสร้างเครื่องมือมาจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา (Sungur *et al.*, 2001; Michael *et al.*, 2002; Pelaez *et al.*, 2005; Carvalha, 2009) แบบสำรวจแนวคิดที่สร้างขึ้นได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งคือนักวิทยาศาสตร์ นักการศึกษา และ ครูผู้สอนชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจชุดนี้ไปทดลองใช้เพื่อพิจารณาความเหมาะสมทางด้านภาษา และระยะเวลาที่ใช้ในการตอบแบบสำรวจ กับนักเรียนซึ่งไม่ได้อยู่ในกลุ่มที่ต้องการศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 30 คน มีอายุประมาณ 15 – 16 ปี ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 กลุ่มที่ศึกษาที่ผู้วิจัยเลือกเป็นกลุ่มที่มีนักเรียนคละความสามารถและมีจำนวนเพศชายเพศหญิงใกล้เคียงกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน โดยนักเรียนแต่ละคนใช้เวลาในการทำแบบสำรวจประมาณ 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำคำตอบของนักเรียนมาจับกลุ่มคำตอบในแต่ละข้อคำถาม และหาความถี่ หลังจากนั้น นำคำตอบของนักเรียนที่จับกลุ่มแล้วมาจำแนกตามหลักการของ Haidar (1997 อ้างใน เอกรัตน์ และคณะ , 2552) ในการจัดกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Understanding, SU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนสอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ปัจจุบันครบทุกแนวคิด 2) กลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding, PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนสอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 แนวคิดแต่ไม่มีส่วนผิด 3) กลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์บางส่วนและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Misunderstanding, PU&MU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนสอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ปัจจุบันบางส่วนและมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้อง 4) กลุ่มที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน (Misunderstanding, MU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน และ 5) กลุ่มที่ไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (No Understanding, NU) หมายถึง นักเรียนไม่ได้ตอบคำถามหรือตอบว่าไม่เข้าใจหรือจำไม่ได้ ในขั้นสุดท้ายผู้วิจัยหาความถี่ของกลุ่มแนวคิดแต่ละกลุ่ม หาค่าร้อยละ และวิเคราะห์เนื้อหาในแบบสำรวจแนวคิด

ผลการทดลอง

ในการสำรวจแนวคิดเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดในคน ผู้วิจัยได้นำเสนอร้อยละของจำนวนนักเรียนตามการจัดกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 กลุ่ม ซึ่งพบว่านักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับ ระบบหมุนเวียนเลือด หัวใจ หลอดเลือดและ เลือด ดังแสดงใน Table 1

แนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด

ผู้วิจัยสำรวจแนวคิดของนักเรียนโดยใช้คำถามที่ว่า “ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญอะไรบ้าง” และ “ระบบหมุนเวียนเลือดมีความสำคัญต่อคนอย่างไร” จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ในเรื่อง หน้าที่ของระบบหมุนเวียนเลือด (ร้อยละ 87) และมีแนวคิดวิทยาศาสตร์บางส่วนและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนบางส่วน ในเรื่องส่วนประกอบของระบบหมุนเวียนเลือด (ร้อยละ 67) และพบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน ในเรื่อง หน้าที่ของระบบหมุนเวียนเลือด

(ร้อยละ 3) จากการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า นักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด โดยนักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจว่า ปอด เป็นส่วนหนึ่งของระบบหมุนเวียนเลือด

Table 1 Percentages of Student Conceptions on Human Circulatory system (N=30)

Topics / subtopics	Percentages of Student Conceptions				
	SU*	PU*	PU&MU*	MU*	NU*
Circulation					
• Component of circulatory system	13	20	67	0	0
• Function of circulatory system	0	87	0	3	10
Heart					
• Cardiac structure	0	70	10	0	20
• Cardiac function	64	23	3	7	3
• Direction of blood flow	0	23	0	30	47
• Blood pressure	0	57	0	10	33
• Pulse	0	47	37	3	13
Blood vessels					
• Vascular system	0	57	33	3	7
• Pressure in blood vessels	0	50	7	30	13
• Venous system	0	10	3	60	27
Blood					
• Blood components	27	70	0	0	3
• Erythrocytes	3	37	3	7	50
• Hemoglobin	0	60	27	0	13
• Production of red blood cells	0	43	0	20	37
• Destruction of red blood cells	0	37	3	20	40
• Leucocytes	0	33	0	0	67
• Platelet	0	50	0	3	47
• Blood clotting	0	94	0	3	3
• Plasma	0	30	0	13	57
• Blood group	7	57	0	13	23
• Blood transfusion	7	70	13	3	7

หมายเหตุ: * SU = Scientific Understanding, * PU = Partial Understanding, * PU&MU = Partial

Understanding with Misunderstanding, * MU = Misunderstanding, * NU = No Understanding

แนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับหัวใจ

ผู้วิจัยสำรวจแนวคิดของนักเรียน โดยให้อธิบายเรื่องโครงสร้างหลักของหัวใจ หน้าที่ของหัวใจ ความดัน และชีพจร ตามความเข้าใจ และให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงทิศทางการหมุนเวียนของเลือดผ่านหัวใจและอวัยวะที่เกี่ยวข้องจากการวิเคราะห์คำตอบพบว่า นักเรียนมีแนวคิดสอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องหน้าที่ของหัวใจ (ร้อยละ 60) นักเรียนส่วนใหญ่ มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ในเรื่องโครงสร้างหลักของหัวใจ (ร้อยละ 70) ความดันเลือด (ร้อยละ 57) และชีพจร (ร้อยละ 47) นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน ส่วนใหญ่ในเรื่อง ทิศทางการหมุนเวียนของเลือด (ร้อยละ 30) และไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องดังกล่าว (ร้อยละ 47) จากการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า นักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับหัวใจ โดยนักเรียนเข้าใจว่า หลอดเลือดเป็นโครงสร้างหลักของหัวใจ หัวใจมีหน้าที่เปลี่ยนเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนต่ำให้มีแก๊สออกซิเจนสูงขึ้น นักเรียนเข้าใจว่าเลือดที่ไหลจากปอดจะกลับเข้าสู่หัวใจทางห้องล่างซ้ายและไหลออกจากห้องบนซ้ายไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย นักเรียนเข้าใจว่าความดันเลือดคืออัตราการสูบฉีดเลือด และสามารถวัดชีพจรจากบริเวณที่มีหลอดเลือดเวน

แนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับหลอดเลือด

ผู้วิจัยสำรวจแนวคิดของนักเรียนโดยใช้คำถามว่า “หลอดเลือดในร่างกายมีขนาดและความหนาของผนังหลอดเลือดแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร” และ “เลือดที่มีออกซิเจนต่ำในหลอดเลือดไหลกลับทำกลับเข้าสู่หัวใจได้อย่างไร” และให้นักเรียนบอกค่าประมาณของระดับความดันในหลอดเลือดที่อยู่ตามอวัยวะต่างๆเมื่อเทียบกับความดันของหลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจ พร้อมอธิบายเหตุผล จากการวิเคราะห์คำตอบพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ในเรื่องระบบของหลอดเลือด (ร้อยละ 57) ความดันในหลอดเลือด (ร้อยละ 50) และพบว่านักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน ส่วนใหญ่ในเรื่อง การไหลของเลือดในหลอดเลือดเวน (ร้อยละ 60) และความดันในหลอดเลือด (ร้อยละ 30) จากการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า นักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับหลอดเลือด โดยนักเรียนเข้าใจว่า หลอดเลือดที่มีขนาดใหญ่จะมีผนังหลอดเลือดหนากว่าหลอดเลือดที่มีขนาดเล็ก และเข้าใจว่าหลอดเลือดเวนมีผนังหนากว่าหลอดเลือดอาร์เตอรี ความดันของหลอดเลือดจะค่อยๆเพิ่มขึ้นเมื่อหลอดเลือดอยู่ไกลหัวใจออกไป หรือเข้าใจว่าความดันในหลอดเลือดมีค่าเท่ากันทั้งร่างกาย การไหลของเลือดในหลอดเลือดเวนเกิดจากแรงดันที่มีผลมาจากการเต้นของหัวใจ

แนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับเลือด

ผู้วิจัยสำรวจแนวคิดของนักเรียนโดยให้นักเรียนอธิบายความหมายตามความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด เรื่อง ส่วนประกอบของเลือด การสร้างและการทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง ฮีโมโกลบิน และ หมู่เลือด และถามนักเรียนว่า “เมื่อถูกมีดบาด เลือดจะไหลออกจากแผล เมื่อเวลาผ่านไปเลือดจะหยุดไหล เพราะเหตุใดเลือดจึงหยุดไหล” และ “นักเรียนสามารถบริจาคเลือดให้คนที่หมู่เลือดใดได้บ้าง และถ้านักเรียนประสบอุบัติเหตุเสียเลือดมาก นักเรียนจะสามารถรับบริจาคเลือดจากคนที่หมู่เลือดใดได้บ้าง เพราะเหตุใด” จากการวิเคราะห์คำตอบ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ในเรื่องการแข็งตัวของเลือด (ร้อยละ 94) ส่วนประกอบของเลือด (ร้อยละ 70) ฮีโมโกลบิน (ร้อยละ 60) หมู่เลือด (ร้อยละ 57) และ เพลตเลต (ร้อยละ 50) พบว่านักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน ส่วนใหญ่ในเรื่อง การสร้างและทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง (ร้อยละ 20) และ พบนักเรียนไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องเซลล์เม็ดเลือดขาว (ร้อยละ 67) พลาสมา (ร้อยละ 57) และ เซลล์เม็ดเลือดแดง (ร้อยละ 50)

จากการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า นักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเลือด โดยนักเรียนเข้าใจว่า เซลล์เม็ดเลือดแดงช่วยลำเลียงสารอาหาร หรือเป็นตัวลำเลียงเลือด มีความเข้าใจว่าฮีโมโกลบินคือเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดแดงถูกสร้างที่ไขสันหลัง และไม่มีการทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง หมู่เลือดของคนเป็นลักษณะรูปร่างของ เซลล์เม็ดเลือดแดง

วิจารณ์

จากการสำรวจแนวคิดเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคนครั้งนี้พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 50 ขึ้นไป) มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ทั้ง 4 แนวคิดหลัก โดยมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ในเรื่อง การแข็งตัวของเลือด (ร้อยละ 94) หน้าที่ของระบบหมุนเวียนเลือด (ร้อยละ 87) โครงสร้างของหัวใจ ส่วนประกอบของเลือด และการให้และรับเลือด (ร้อยละ 70) ส่วนประกอบของระบบหมุนเวียนเลือด (ร้อยละ 67) ฮีโมโกลบิน (ร้อยละ 60) ความดันเลือด ระบบหลอดเลือด และหมู่เลือด (ร้อยละ 57) ความดันในหลอดเลือด และ เพลตเลต (ร้อยละ 50) และจากผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงแนวคิดคลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ในหลายประเด็นที่เกี่ยวกับแนวคิดเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด พบว่านักเรียนคิดว่าปอด หรือ อวัยวะภายในอื่นๆเป็นส่วนหนึ่งของระบบ และมีนักเรียนที่เข้าใจว่าระบบเลือดมีหน้าที่ทำให้คนหายใจได้ (ร้อยละ 3) ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chi (2005) แนวคิดเรื่องหัวใจ ในส่วนของทิศทางการหมุนเวียนของเลือด (ร้อยละ 30) ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pelaez *et al.* (2005:178 - 179) Chi, (2005) และเรื่องความดันเลือด (ร้อยละ 10) ที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yip (1998) แนวคิดเรื่องหลอดเลือด พบนักเรียนมีแนวคิดวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการไหลของเลือดในหลอดเลือดเวน และพบนักเรียนที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความดันในหลอดเลือด (ร้อยละ 30) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Michale *et al.* (2002:79-82) แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sungur *et al.* (2001) เนื่องจากไม่มีนักเรียนคนใดเข้าใจว่าการแลกเปลี่ยนสารในหลอดเลือดมีผลต่อความดันในเลือด ในเรื่องเลือด พบนักเรียนที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการสร้างและการทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง (ร้อยละ 20) และ เรื่องพลาสมา และหมู่เลือด (ร้อยละ 13)

ในกลุ่มที่ไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 67) ไม่ตอบคำถามหรือตอบว่าไม่รู้ในเรื่อง เซลล์เม็ดเลือดขาว และในเรื่องอื่นๆเช่น พลาสมา (ร้อยละ 57) เซลล์เม็ดเลือดแดง (ร้อยละ 50) เพลตเลต และ ทิศทางการหมุนเวียนของเลือด (ร้อยละ 47) รวมถึงประเด็นอื่นๆที่ปรากฏในผลการวิจัย

สรุป

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่ มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ ในเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดในคน ซึ่งหมายถึงนักเรียนมีความรู้เดิมในเรื่องดังกล่าวที่ค่อนข้างคงทน แม้จะเคยเรียนมาแล้วในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนในเรื่องเกี่ยวกับการสร้างและการทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง รวมถึงการที่นักเรียนไม่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องเกี่ยวกับเลือด และ ทิศทางการหมุนเวียนของเลือด

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2552. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551**.กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง. 2551 . “การจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแนวคิด”.วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
31(1): 27-35
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 .**การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. (อัดสำเนา)
- เอกรัตน์ ศรีบุญญ , นฤมล ยุติาคม และ นุจรี ประสิทธิ์พันธ์ .2552. “แนวคิดเรื่องวัสดุของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่1-3” . **สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์** 15 (3): 437- 451
- American Association for the Advancement of Science. 1993. **Benchmarks for science literacy: Project
2061**.New York: Oxford University Press.
- Arnaudin, M. W., & Mintzes, J. J. (1985). Students' alternative conceptions of the human circulatory
system: A cross age study. **Science Education**, 69(5), 721-733.
- Helena Carvalho. 2009. “Active teaching and learning for a deeper understanding of physiology”
Advances in Physiology Education 33:132-133
- Joel A .Michael, Mary Pat Wenderoth, Harold L. Moedell, William Cliff, Barbara Horwitz, Philip
McHale,Daniel Richardson, Dee Silverthorn, Stephen Williams, and Shirley Whitescarver. 2002.
“Undergraduates’ Understanding of Cardiovascular Phenomena” **Advances in Physiology
Education** 26:72-84
- Michlene T.H. Chi. 2005. “Commonsense Conception of Emergent Processes:Why Some
Misconceptions Are Robust” **Journal of the Learning Science** 14(2): 161-199
- Nancy J. Pelaez, Denise D. Boyd, Jacqueline B. Rojas and Mildred A. Hoover. 2005. “Prevalence of
blood circulation misconceptions among prospective elementary teachers.California” **Advances
in Physiology Education** 29:172-181
- Semra Sungur, Ceren Tekkaya, Omer Geban. 2001. “**The Contribution of Conceptual Change Texts
Accompanied by Concept Mapping to Students' Understanding of the Human Circulatory
System**”. (Online).[www.thefreelibrary.com/The+Contribution+of+Conceptual+Change+Texts
+Accompanied+by+Concept...-a072606330](http://www.thefreelibrary.com/The+Contribution+of+Conceptual+Change+Texts+Accompanied+by+Concept...-a072606330). , May 27, 2010
- Yip, D. Y. (1998). Teachers' misconceptions of the circulatory system. *Journal of Biological Education*,
32(3), 207-216.