

การประยุกต์วิชาฟิสิกส์กับการพยาบาล

Applied Physics and Nursing

อนิรุทธิ์ คำขาว

บทคัดย่อ

บทความนี้มุ่งเน้นที่จะอธิบายการประยุกต์วิชาฟิสิกส์ในทางการแพทย์เพื่อประโยชน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการวินิจฉัยโรคและการรักษาพยาบาลผู้ป่วย ในกรณีที่ผู้ป่วยประสบอุบัติเหตุจนกระดูกแตกหรือหัก การจัดกระดูกที่หักให้เข้าที่จำเป็นต้องใช้แรงดึงโดยถ่วงด้วยมือไม่ได้ก็ต้องใช้น้ำหนักถ่วงหลักเกณฑ์ในการรักษาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ทางฟิสิกส์ ดังนั้นในการศึกษาฟิสิกส์ด้านการพยาบาลนั้นอาจมิได้เป็นการนำฟิสิกส์มาใช้โดยตรงในวิชาชีพ หากแต่เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงทฤษฎี หรือหลักเกณฑ์ต่างๆ ของวิชาฟิสิกส์รวมทั้ง หลักการทำงานของเครื่องมือและวัตถุประสงค์ที่แท้จริงในการใช้อุปกรณ์ชนิดนั้นๆ และเมื่อทราบถึงหลักเกณฑ์ที่ถูกต้องแล้วจะช่วยทำให้พยาบาลสามารถใช้เครื่องมือเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อส่งผลทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างถูกต้องและทันเวลาและทำให้สถิติการรอดตายเพิ่มมากขึ้นตลอดจนการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ลดน้อยลง

คำสำคัญ: ฟิสิกส์, การพยาบาล, กระดูกแตกหรือหัก, แรงดึง

Abstract

This article focuses on physics which was applied for medical practices including diagnosis and treatment of patients, for example the patient had an accident with bone crack or fractures. The replace the broken bone into place will need pulling effort by hands, or weight which requires Theoretical rules of physics., According to nursing study, physics may not be a direct professional work but theory of physics the physical criteria, the real prinapal function of different health equipment should be learned. The patient will be treated properly on time to achieve better cure and good survival rate. Nurse will be able to use this equipment effectively after understanding the theory.

Keyword: physics, nursing, fractures bone, traction



บทนำ

การศึกษาวิชาฟิสิกส์ของนักศึกษาในปัจจุบันส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปในเรื่องของการแข่งขันสอบเข้าเรียนเป็นหลักโดยนักศึกษาทุกท่านจะต้องทำข้อสอบให้ได้มากและให้เสร็จได้เร็วและแม่นยำเพื่อการสอบผ่านในการได้คะแนนถึงมากพอตามเกณฑ์การรับเข้าไปเรียนต่อในสถาบันและคณะวิชาที่ตนต้องการปัญหานี้เป็นผลให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบที่ไม่เน้นให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้บางท่านเมื่อหมดความอดทนก็จะไม่สนใจและอาจจะมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาฟิสิกส์รวมไปถึงครูอาจารย์ที่สอนวิชาฟิสิกส์ด้วยและทุกครั้งที่เราเรียนวิชาฟิสิกส์จะมีความรู้สึกเครียด กดดัน และทุกข์ทรมานใจมากจึงมีผลทำให้เกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเข้าเรียนในชั่วโมงวิชาฟิสิกส์และแม้แต่เมื่อมีใครพูดถึงวิชาฟิสิกส์ก็จะเป็นหน้าหนีไม่อยากได้ยินได้ฟังความรู้สึกเหล่านี้ได้เกิดขึ้นในหัวใจของนักศึกษาไทยในปัจจุบันในยอดจำนวนที่สูงมากพอสมควรซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายอย่างใหญ่หลวงในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญรุ่งเรืองในอนาคตเพราะขาดบุคลากรที่มีความสามารถขาดบุคลากรที่มีประสิทธิภาพขาดบุคลากรที่รู้แจ้งในเนื้อหาวิชาที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันและไม่สามารถจะพัฒนาทางเทคโนโลยีให้เท่าเทียมกับต่างชาติได้เราจึงต้องซื้อเทคโนโลยีของต่างชาติเข้ามาใช้งานภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่เป็นผลให้คนไทยทั้งชาติต้องยากจนและเป็นหนี้อันเนื่องมาจากสินค้าที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบันนี้ ดังนั้นการสอนวิชาฟิสิกส์ของครู อาจารย์ในสถาบันการศึกษาต่างๆในปัจจุบันจำเป็นจะต้องร่วมมือร่วมใจกันปฏิรูปการสอนวิชาฟิสิกส์กันใหม่โดยสอนให้นักศึกษาได้มองเห็นประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชาฟิสิกส์ให้ได้ ต้องชี้แนะว่าแต่ละเรื่องแต่ละบทเรียนนั้นสามารถนำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆที่เป็นจริงต่อการดำรงชีวิตได้อย่างไรโดยอย่างน้อยที่สุดนักศึกษาควรสามารถใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ที่ได้เล่าเรียนมาเพื่อไป

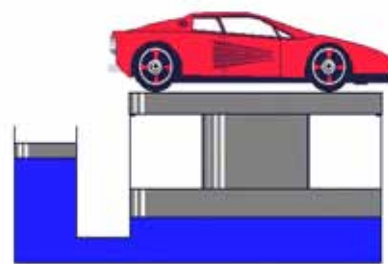
ป้องกันตนเองไม่ให้เกิดการเจ็บป่วยหรือช่วยเหลือคนใกล้ชิดให้รู้จักป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่างๆก็นับว่าเกิดประโยชน์อย่างมหาศาลแล้ว นอกจากนั้นเงินทองก็ไม่ต้องรั่วไหลออกนอกประเทศเพราะการใช้จ่ายเป็นค่าयरักษาโรคสุขภาพร่างกายก็แข็งแรงรวมทั้งประสิทธิภาพในการทำงานก็สูงขึ้นขณะเดียวกันครอบครัวก็จะเป็นปึกแผ่นมั่นคงถาวรเป็นผลทำให้ประเทศชาติเข้มแข็งตามมาตลอดจนถึงมีการกินคืออยู่ดีของประชาชนก็จะได้รับประโยชน์กันถ้วนทั่ว

คำว่าฟิสิกส์รากศัพท์เดิมมาจากภาษากรีกแปลว่า ธรรมชาติ ดังนั้นในการศึกษาวิชาฟิสิกส์ทั้งในอดีตและปัจจุบันปรากฏว่ายังคงยึดถือธรรมชาติเป็นหลัก รวมทั้งสรรพสิ่งทั้งหลายที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายให้นักวิทยาศาสตร์ศึกษาค้นคว้าหาความจริงอยู่ตลอดเวลาโดยความจริงต่างๆในธรรมชาติที่มนุษย์ค้นพบและทราบกฎเกณฑ์แล้วก็จะได้รับการนำไปประยุกต์เพื่อประโยชน์สุขต่อมวลมนุษยชาติทั้งปวงโดยมิได้มีการแบ่งกันว่าเป็นชนชาติใดภาษาใด

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รวมถึงวิชาฟิสิกส์ด้วยเป็นรากฐานสำคัญของวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีทุกสาขา ไม่มีวิศวกรคนใดที่จะสามารถออกแบบเครื่องมือที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง โดยปราศจากความเข้าใจหลักการพื้นฐาน การออกแบบดาวเทียม หรือแม้กระทั่งเครื่องจักรจับหนู ก็ต้องมีความเข้าใจกฎพื้นฐานทางฟิสิกส์การเรียนฟิสิกส์ จึงถือได้ว่าเป็นการผจญภัยชนิดหนึ่ง ผู้ที่เรียนฟิสิกส์จะรู้สึกว่ามันเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถอย่างมากโดยบางทีก็รู้สึกสมหวัง บางทีก็รู้สึกผิดหวัง ท้อแท้ใจและอารมณ์เสีย บางครั้งก็มีความรู้สึกเจ็บปวดแต่ในที่สุดเมื่อมีผลสำเร็จเกิดขึ้น ก็รู้สึกสมหวัง ปลื้มใจ และเป็นสุข ซึ่งนับเป็นรางวัลชีวิตที่มีคุณค่าหาที่เปรียบมิได้

ฟิสิกส์กับการดำเนินชีวิตประจำวัน

ฟิสิกส์ (physics) มาจากภาษากรีก แปลว่า ธรรมชาติ เป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์กายภาพเพื่อศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ สิ่งไม่มีชีวิต คุณสมบัติและอันตรกิริยาของสสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับขนาด เวลา อุณหภูมิ พลังงานนั้นและการแผ่รังสี นิยามและทฤษฎีในวิชาฟิสิกส์เกิดจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้คือ (1) การตั้งปัญหา (2) การตั้งสมมุติฐาน (3) การทดลองและ (4) สรุปผล เมื่อใดที่นักฟิสิกส์สามารถค้นพบหลักการและทฤษฎีแล้ว ก็จะมีผู้นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ตัวอย่าง เช่น Blaise Pascal นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสได้ค้นพบหลักการโดยมีใจความสำคัญว่า“ถ้ามีความดันกระทำต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของของไหล ที่อยู่ภายในภาชนะปิดแล้ว ความดันนี้จะส่งผ่านไปยังทุกๆ จุดในของไหลนั้นได้เท่ากันหมด”ต่อมานักวิศวกรก็ได้นำกฎของปาสกาลมาประยุกต์ใช้โดยประดิษฐ์เป็นเครื่อง Hydraulic Jack เพื่อใช้เป็นเครื่องผ่อนแรงในการยกของหนักๆ เช่นรถยนต์เพ นอกจากนี้ในห้องทันตกรรมก็ได้นำหลักการดังกล่าวนี้ มาประยุกต์ในการจัดทำเก้าอี้สำหรับคนไข้ เพื่อความสะดวกในการปรับ-ยก เก้าอี้ แสดงดังภาพ 1 เป็นต้น



ภาพ 1 ลักษณะแม่แรงไฮดรอลิกยกรถที่มา. จาก ฟิสิกส์ 1, ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2543, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฟิสิกส์กับการประยุกต์ใช้ในการรักษาพยาบาล

จัดว่าเป็นตัวอย่างหนึ่งที่มนุษย์นำความจริงต่างๆ ที่มีอยู่แล้ว ในธรรมชาติ นำมาใช้ในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยให้หายจากการเจ็บปวดและหายจากความทุกข์ทรมานจนเป็นปกติได้นอกจากนี้ยังได้นำมาใช้ผลิตเครื่องมือต่างๆทางการพยาบาลเพื่อช่วยให้แพทย์ได้ใช้ในการวินิจฉัยโรครวมทั้งในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยด้วยในหลายเรื่องด้วยกันพร้อมก็นำความรู้ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ มาใช้ในการรักษาผู้ป่วยให้หายจากอาการผิดปกติ นอกจากนี้ยังนำความรู้มาผลิตเครื่องมือทางการรักษาพยาบาล เพื่อความสะดวกในการวินิจฉัยโรคและรักษาโรค เช่นการทำ Traction ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นการนำทฤษฎีของฟิสิกส์เรื่อง แรง (force) แสดงดังภาพ 2 มาใช้ในการดึงกระดูกที่หักให้เข้าที่โดยการใช้น้ำหนักถ่วง โดยกระบวนการพยาบาล (nursing process) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้คือ “การประเมินปัญหา การวางแผน การปฏิบัติและการประเมินผล”



ภาพ 2 แรงในการถ่วงน้ำหนัก

ที่มา. จาก *ฟิสิกส์ทั่วไป*, ขวลิขิต คัยนันทน 2541, วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชบุรี.

ความยืดหยุ่นกับการพยาบาล รวมทั้งโครงสร้างของร่างกายมนุษย์และการมีส่วนของอวัยวะหลักๆ ที่ใช้ในการออกแรงทำงานหรือรับแรงภายนอกที่มากระทำซึ่งได้แก่ กล้ามเนื้อ (muscle) กระดูก (skeleton) และเส้นเอ็น (tendon) เมื่อส่วนต่างๆ เหล่านี้ได้รับแรงกระทำมากก็จะมีผลทำให้เกิด tension = ความตึง และความเครียดที่มีค่ามากมายจนทำให้อวัยวะต่างๆ เหล่านี้เกิดปัญหาตามมา เช่น กระดูกอาจแตกหักหรือหัก เส้นเอ็นอาจฉีกจนกระดูกปลอกเอ็นขาดและกล้ามเนื้ออาจอักเสบหรือฉีกขาดได้ ดังนั้นในการทำงาน การออกกำลังกาย การเล่นกีฬาและการทำกายภาพบำบัดเวลาออกแรงกระทำต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายต้องคำนึงถึงความตึงที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะในส่วนต่างๆ ของร่างกายเหล่านั้นด้วยเพราะอวัยวะแต่ละส่วนของร่างกายมีความสามารถในการรับแรงกระทำได้ไม่เท่ากัน เช่น กระดูกฟิเมอร์ (femur) ที่โคนขาสามารถทนแรงกดได้ไม่เกิน $25,100 \text{ lb/in}^2$ และทนแรงดึงได้ไม่เกิน $22,000 \text{ lb/in}^2$ จึงจะเห็นว่ากระดูกฟิเมอร์ซึ่งเป็นกระดูกกลางทนต่อแรงกดได้มากกว่ากระดูกต้นซึ่งเปรียบได้กับเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้างถ้าจะให้รับแรงกดต้องใช้เหล็กกลาง เป็นต้น

การวินิจฉัยโรคด้วยอัลตราซาวด์แสดงดังภาพ 3 ก็เป็นอีกตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงการนำเอาความจริงที่เกี่ยวกับคลื่นเสียงที่ว่า คลื่นเสียงสามารถสะท้อนได้ทีละรอบต่อระหว่างตัวกลางสองอันที่แตกต่างกันจึงเหมาะ

สำหรับนำมาใช้ในการวินิจฉัยโรคหรือตรวจสอบการทำงานของเนื้อเยื่ออ่อนซึ่งรังสีเอกซ์ทำไม่ได้เพราะมีอำนาจทะลุทะลวงสูงจึงไม่เกิดการสะท้อนนี้คลื่นเสียงยังเป็นเครื่องมือทางการแพทย์ ซึ่งใช้หลักการของ คลื่นเสียงและการสะท้อนกลับของคลื่นเสียงจากอวัยวะภายในร่างกาย กลับมายังเครื่อง แล้วแปลงสัญญาณเสียงสะท้อน เป็นภาพของอวัยวะต่างๆ เหมือนของจริงสามารถดูอวัยวะภายใน อีกทั้งเห็นภาพการเคลื่อนไหวขณะนั้นจริง เช่น การเคลื่อนไหวของหัวใจ การเคลื่อนไหวของเด็กในครรภ์ เป็นต้น ช่วยให้แพทย์สามารถวินิจฉัยแก้ปัญหา และติดตามผลการดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำ



ภาพ 3 เครื่องอัลตราซาวด์

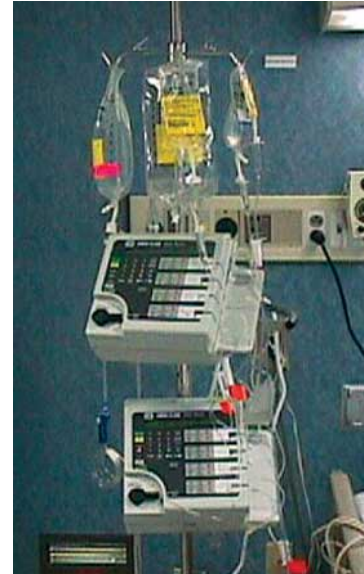
ที่มา. จาก *ฟิสิกส์ทั่วไป*, ขวลิขิต คัยนันทน 2541, วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชบุรี.

เครื่องมือดังกล่าวมีการใช้มานานอย่างแพร่หลาย และเป็นที่ยอมรับว่า ไม่มีผลข้างเคียงหรืออันตรายต่อมนุษย์ แม้แต่กรณีที่ใช้กับเด็กในครรภ์ระยะ 3 เดือนแรกของการตั้งครรภ์ ซึ่งเป็นระยะที่มีการพัฒนาการจากตัวอ่อน เป็นเด็กที่มีอวัยวะสมบูรณ์เหมือนเด็กโต จากคุณสมบัติดังกล่าวของอัลตราซาวด์ จะเห็นว่า เหมาะสมและปลอดภัย ในการนำมาใช้ในการตรวจผู้ป่วยตั้งครรภ์ รวมถึงเด็กในครรภ์โดยสามารถตอบปัญหาต่างๆ ของผู้ป่วย อีกทั้งติดตามการเจริญเติบโตของเด็กในครรภ์ได้เป็นอย่างดีดังได้แสดงดังภาพ 4



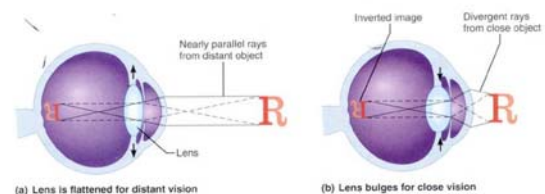
ภาพ 4 เครื่องอัลตราซาวด์สำหรับใช้ตรวจการตั้งครรภ์
ที่มา. จาก ฟิสิกส์ทั่วไป, ชาวลิต คัยนันนท์ 2541, วิทยาลัย
พยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา.

จากทฤษฎีของแบร์นูลลี (Bernoulli's Principle) ที่ว่าด้วยเรื่อง อุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamics) ซึ่งเป็นการค้นพบความจริงของความดันของๆไหลที่กำลังเคลื่อนที่โดยทางด้านการพยาบาลได้นำเอาหลักเกณฑ์นี้ไปออกแบบสร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับให้ของเหลว (container) ซึ่งได้แก่ เลือด น้ำเกลือ ยารักษาโรคหรืออาหารเข้าทางเส้นโลหิตของคนไข้หรือนำไปสร้างเครื่องซัคชั่น(suction) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับระบาย (drain) ให้ หนอง เลือด หรือเสมหะออกจากร่างกายของคนไข้ด้วยแรงดูดที่สม่ำเสมออาจใช้ อิเล็กตริกซัคชั่น (electric suction) หรือ แกรวิตีซัคชั่น(gravity suction) ก็ได้หรือการใช้เครื่องแอ็ทโทมัยเซอร์(atomizer) ซึ่งใช้ในการพ่นน้ำยาเข้าจมูกคนไข้ซึ่งได้แสดงดังภาพ 5



ภาพ 5 เครื่องให้ยาทางการพยาบาล
ที่มา.จาก ฟิสิกส์ทั่วไป, ชาวลิต คัยนันนท์ 2541, วิทยาลัย
พยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา.

การสร้างแว่นสายตาต่างๆของจักษุแพทย์ที่นำมาใช้แก้ความผิดปกติของสายตามนุษย์อาศัยหลักการทางฟิสิกส์ในเรื่องการหักเหของแสงนอกจากนี้ในปัจจุบัน ยังได้นำหลักการอันนี้ไปสร้างเส้นใยนำแสง (fiber optic) ซึ่งในทางการแพทย์ได้นำเส้นใยนำแสงมาสร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับตรวจภายในร่างกายที่เรียกว่า เอ็นโดสโคปิก วิดีทัศน์(Endoscopic Vedio) โดยสอดสายเคเบิลนำแสง (umbilical cable) เข้าไปในช่องปากเพื่อตรวจดูลำคอ กระเพาะและลำไส้ของคนไข้ เพื่อค้นหาสาเหตุของความเจ็บป่วยซึ่งเป็นการตรวจที่เห็นผลอย่างรวดเร็วดังได้แสดงดังภาพ 6



ภาพ 6 การหักเหทางการพยาบาล
ที่มา. จาก ฟิสิกส์ทั่วไป, ชาวลิต คัยนันนท์ 2541, วิทยาลัย
พยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา.

การช่วยผู้ป่วยที่หายใจเองไม่ได้ (artificial respiration) ก็ได้อาศัยหลักการเพิ่มความดันในช่องทรวงอกเพื่อให้อากาศเข้าปอดหรือออกจากปอดสลับกันไปเช่นนี้เรียกว่า คนไข้ก็จะได้รับ ออกซิเจนตลอดเวลา ทำให้มีชีวิตอยู่ได้ กฎเกณฑ์ดังกล่าวก็อาศัยการค้นคว้าของนักฟิสิกส์ชาว อังกฤษที่ชื่อว่า บอยล์ (Boyle) ซึ่งได้ค้นพบความสัมพันธ์ ระหว่าง ความดัน (P) กับปริมาตร (V) ที่ว่าเมื่ออุณหภูมิ (T) ของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผกผันอย่างผกผัน กับความดันซึ่งแสดงดังในภาพ 7

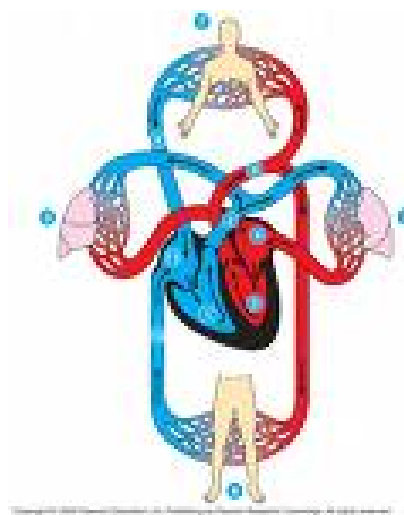


ภาพ 7 เครื่องช่วยหายใจ

ที่มา. จาก ฟิสิกส์ทั่วไป, ชาวลิต คัยนันท์, 2541, วิทยาลัย พยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา.

การไหลเวียนของโลหิตในร่างกาย ได้ใช้หลักการ เคลื่อนที่ของวัตถุทั้งในแนวราบและแนวตั้งนำมาใช้อธิบายลักษณะในการเคลื่อนที่ของโลหิตในร่างกายมนุษย์โดยการที่โลหิตไหลเวียนอยู่ในร่างกายได้เพราะ หัวใจออกแรงสูบฉีดดังนั้นถ้าหัวใจหยุดเต้นโลหิตก็จะหยุดเคลื่อนที่เช่นกัน โลหิตที่ไหลเวียนในร่างกายนั้นมีการไหลเวียนโดยระบบของหลอดเลือดเลือดออกจาก หัวใจห้องล่างซ้ายด้วยความดันและความเร็วที่สูงแต่ไหล กลับเข้าหัวใจห้องบนขวาด้วยความดันและอัตราเร็วที่ต่ำ ความดันและความเร็วที่โลหิตไหลไปตามหลอดเลือดจะ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา คือความเร็วจะไม่คงที่ขึ้นอยู่กับ ขนาดและส่วนประกอบของผนังหลอดเลือดรวมทั้งการ

ยืดหยุ่นที่แตกต่างกันโดยหลอดเลือดแดงมีความยืดหยุ่น และความต้านทานสูงส่วนหลอดเลือดดำมีความยืดหยุ่น สูงและความต้านทานต่ำดังนั้นปริมาณเลือดส่วนใหญ่จะ อยู่ที่หลอดเลือดดำด้วยระบบไหลเวียนโลหิตเป็นระบบ ปิดดังแสดงในภาพ 8



ภาพ 8การไหลเวียนโลหิต

ที่มา. จาก ฟิสิกส์ทั่วไป, ชาวลิต คัยนันท์, 2541, วิทยาลัย พยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา.

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้ถูกนำมาใช้ทางการแพทย์ เช่นเมื่อเราเข็นรถ(wheelchair) หรือเปลหาม (litters) คนไข้เพื่อเคลื่อนย้ายคนไข้ที่ไม่สามารถเดินได้ไปตาม ทางเดินหากเราหยุดรถทันทีที่ทันโดยกระทันหันคนไข้ ที่อยู่ในรถอาจเสียหลักศีรษะที่ตกลงพื้นได้กลไกของการ ทรงตัวการทรงตัวของร่างกายหรือการเปลี่ยนอิริยาบถ ต่างๆของร่างกายอธิบายได้ก็คือเมื่อศีรษะเคลื่อนที่ไป ข้างใดข้างหนึ่งทันทีที่ทันใด ของเหลวซึ่งเดิมอยู่นิ่งก็จะ เคลื่อนที่ไปทางด้านตรงข้ามเพราะแรงเฉื่อยของเหลวนี จะไปกระตุ้นปลายประสาทที่อยู่ในช่องเซมิมี เซอ คิวลาร์ (semicircular canal) และส่งความรู้สึกไปยังสมองทำให้ ทราบการเปลี่ยนอิริยาบถของร่างกาย แต่ถ้าปลาย ประสาทส่วนนี้บวมหรือพิการเช่นในกรณีที่มีเมของ มินเมาเข้าไปประสาทส่วนนี้ก็จะมึนชาและส่งความรู้สึก ไปยังสมองไม่ดีจึงทำให้ร่างกายทรงตัวไม่ได้เวลาเดินจะ

โซซัด โซเซไปตลอดทางส่วนการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโปรเจกไทล์สามารถนำมาใช้เมื่อคนไข้อาเจียน (vomiting) เพื่อผลักดันเอาสิ่งต่างๆในกระเพาะอาหารในลำไส้เล็กส่วนต้นออกมาทางปากในกรณีที่สารนั้นเป็นพิษต่อร่างกายหรืออาจจะเนื่องจากสาเหตุอื่นอีกมากมาย เช่น จากระบบทางเดินอาหาร จากเชื้อแบคทีเรียจากการเป็นแผลในกระเพาะ จากการได้รับสารกัมมันตภาพรังสีจากสารเคมีและหัวใจล้มเหลว ตัวอย่างเช่นถ้าผู้ชายมีอาการคลื่นไส้อาเจียนมากอาจวินิจฉัยโรคได้ว่าเป็นตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันหรือถ้าวิ่งเวียนคลื่นไส้ อาเจียนโดยมีของเหลวพุ่งออกมาอาจวินิจฉัยโรคได้ว่าเป็นเนื้องอกในสมอง เป็นต้น

ประโยชน์ของไฟฟ้าทางการแพทย์ ผลที่ได้จากไฟฟ้าคือ พลังงานซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการทำงานและก่อให้เกิดผลงานขึ้น เช่น ทำให้เกิดความร้อน แสงสว่างและปฏิกิริยาเคมี สำหรับทางการแพทย์ได้ผลิตเครื่องมือต่างๆมากมายด้วยกันที่ต้องใช้ไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องทำงาน เครื่องไฟฟ้างดงามมีทั้งเครื่องที่ช่วยในการวินิจฉัยโรค (diagnosis procedures) และใช้ในการรักษา (therapy treatment) ร่างกายมนุษย์เราไม่สามารถสร้างหรือผลิตกระแสไฟฟ้าได้ แต่สามารถนำไฟฟ้าได้ เช่น กล้ามเนื้อ เอ็น กระดูก หรือเส้นประสาท เส้นเลือดเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านอวัยวะต่างๆในร่างกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้น เพราะความต้านทานของอวัยวะต่างๆในร่างกายไม่เท่ากันซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเราสามารถบันทึกได้โดยให้สัญญาณไฟฟ้านั้นผ่านอวัยวะใดๆ เช่น หัวใจแล้วขยายสัญญาณที่ออกมาให้ใหญ่ขึ้น โดยเครื่องขยายสัญญาณ (amplifier) แล้วป้อนเข้าสู่กล้องออสซิลโลสโคป (oscilloscope) ซึ่งจะปรากฏเป็นกราฟให้เห็นบนจอภาพแพทย์จะบันทึกกราฟที่ปรากฏนั้นไว้แล้วนำมาวิเคราะห์วินิจฉัยเรสท์ดิง โปเทนเชียล (resting potential) อันเป็นศักยะซึ่งมีอยู่แล้วในร่างกายหรือเนื้อเยื่อซึ่งเมื่ออยู่เฉยๆจะยังไม่แสดงออก เช่น ศักยภาพไฟฟ้า (electric

potential) ของผิวในกับผิวนอกของเซลล์ในขณะที่เซลล์อยู่เฉยๆ เป็นเรสท์ดิง โปเทนเชียล อันหนึ่ง แอ็กชั่น โปเทนเชียล (acting potential) เป็นศักยะที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายเนื้อเยื่อหรือเซลล์ทำงานโดยผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไป การนำไฟฟ้าของเซลล์เนื้อเยื่อต่างๆ เหล่านี้เรียกว่าแอ็กชั่น โปเทนเชียล ซึ่งสามารถถ่ายทอดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ การถ่ายทอดนี้เกิดขึ้นได้เพราะมีการเปลี่ยนแปลงไฟฟ้าที่ส่วนของเซลล์ประสาทโดยกระแสไฟฟ้าจะไหลไปตามเส้นประสาทและไปถูกเซลล์อันถัดไปมีผลทำให้เกิดไฟฟ้าต่างๆกันจนถึงอวัยวะที่อยู่ตรงปลายเส้นประสาทเราจึงสามารถวัด แอ็กชั่น โปเทนเชียล เพราะมันปรากฏที่ผิวของร่างกายและเรียก แอ็กชั่น โปเทนเชียลแบบนี้ว่า เซอร์เฟส โปเทนเชียล (surface potential) ซึ่งAmplifierจะทำหน้าที่ขยายโปเทนเชียลอันนี้ให้เพิ่มขนาดเป็นล้านๆเท่าแล้วบันทึกภาพไว้ ต่อมาการนำกระแสไฟฟ้ามาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในทางการแพทย์และพยาบาลนั้นมีดังนี้ อิเล็กโทร ไดแอ็กโนซิส (electrodiagnosis) ซึ่งเป็นการนำเอากระแสไฟฟ้ามาช่วยในการวินิจฉัยโรคโดยผลิตเป็นเครื่องมือทางไฟฟ้าต่างๆ หลายชนิด เช่น อิเล็กโทรคาร์ดิโอ กราฟ (electrocardiograph--E.C.G.) เป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้า (electrical impulse) ของกล้ามเนื้อหัวใจโดยให้ไฟฟ้าจากภายนอกตามเซลล์ประสาทแล้วไปกระตุ้นกล้ามเนื้อหัวใจให้เกิดแอ็กชั่น โปเทนเชียลและส่งกระแสไฟฟ้าออกมายังผิวหนังกลายเป็นเซอร์เฟส โปเทนเชียลนอกจากนั้นยังมีเครื่องมืออิเล็กโตรมัยโอ กราฟ (electromyography--E.M.G.) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดคุณสมบัติของไฟฟ้าของเซลล์กล้ามเนื้อและระบบประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อโดยเฉพาะระบบประสาทมอเตอร์เกือบทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย อัฟเฟอร์ (upper) และโลเวอร์ มอเตอร์ นิวรอน (lower motor neurons) รอยต่อประสาทกล้ามเนื้อ neurotransmitter ต่อมาได้แก่ อิเล็กโทร เทระพี (electrotherapy) เป็นการนำเอากระแสไฟฟ้ามาช่วยในการรักษาโรคซึ่งได้แก่ อิเล็ก

ตริกช็อก (electric shock) อีเล็กโตรเซอจิวรี อีคิวฟเมนต์ (electrosurgery equipment) ไดอะเทอมี (diathermy) อินฟราเรดและอัลตราไวโอเล็ตดังแสดงในภาพ 9



ภาพ 9 เครื่องวัดคลื่นหัวใจ
ที่มา. จาก *ฟิสิกส์ทั่วไป*, ชาวลิต คัยนันท์ 2541, วิทยาลัย
พยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา.

บทสรุป

จากตัวอย่างที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดจะเห็นได้ว่า วิชาฟิสิกส์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์เพื่อประโยชน์ด้านการวินิจฉัยโรคและการรักษาพยาบาลผู้ป่วย ดังนั้นในการศึกษาฟิสิกส์ด้านการพยาบาลอาจมีได้นำวิชาฟิสิกส์มาใช้โดยตรงในวิชาชีพ หากแต่เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบทฤษฎี หรือหลักเกณฑ์ต่างๆ ของวิชาฟิสิกส์ ถึงหลักการทำงานของเครื่องมือ จุดประสงค์ที่แท้จริงของอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ และเมื่อทราบถึงหลักที่ถูกต้องแล้ว จะทำให้สามารถใช้เครื่องมือเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง ทันเวลาอันจะส่งผลทำให้สถิติการรอดตายเพิ่มมากขึ้น และการเสียชีวิตของผู้ป่วยลดน้อยลง

เอกสารอ้างอิง

ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2543). *ฟิสิกส์ 1*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ชาวลิต คัยนันท์. (2541). *ฟิสิกส์ทั่วไป*. นครราชสีมา: วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี.

