วารสารราชบัณฑิตยสถาน
ปีที่ ๒๗ ฉบับที่ ๒ เม.ย.-มิ.ย. ๒๕๔๕

การพิสูจน์มิติเวลาเป็นปริมาณเวกเตอร์ด้วยคณิตศาสตร์

ปรเมสฐ์ บุญศรี
สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
กรุงเทพมหานคร

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพิสูจน์ด้วยคณิตศาสตร์ว่า*เวลาเป็นปริมาณเวกเตอร์* มิใช่เป็นปริมาณสเกลาร์ เพราะสามารถหาขนาดและทิศทางลัพธ์ของเวลาใน ๘ อัฏฐธาวิภาคของรูปทรง ๓ มิติใด ๆ ได้. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือตัวเลขจำนวนจริงบนเส้นจำนวน. การพิสูจน์แบ่งเป็น ๓ ขั้นตอน ขั้นแรกหาตำแหน่งของมิติเวลาบนเส้นจำนวนที่ลากขึ้น. ขั้นสอง หาทิศทางของมิติเวลาในรูปทรง ๓ มิติใด ๆ. ขั้นสุดท้าย หาทิศทางลัพธ์ของมิติเวลา. ผลสรุปจากขั้นแรก คือ ตำแหน่งของมิติเวลาบนเส้นจำนวนจะอยู่ในตำแหน่งเดียวกันกับตำแหน่งของเลขจำนวนจริงบนเส้นจำนวนนั้น และหาได้โดยการแทนค่าลงใน ๒ สูตร สูตร R+Rt และ สูตร 0+Rt เมื่อ R คือเลขจำนวนจริงค่าแรกบนเส้นจำนวนที่ถูกกำหนดขึ้นเมื่อลากเส้นจำนวนขึ้น, t เป็นค่าของมิติเวลาที่ต้องการรู้ตำแหน่งของมันบนเส้นจำนวน. เลขศูนย์มี ๒ สมบัติ คือเป็นได้ทั้งค่าสัมพัทธ์และค่าสัมบูรณ์. เมื่อเลขศูนย์เป็นค่าสัมบูรณ์ มันจะทำหน้าที่เป็นจุดแบ่งมิติทำให้ค่าบวกและค่าลบแยกออกจากกัน. เมื่อเลขศูนย์เป็นค่าสัมพัทธ์ เลขศูนย์จะทำหน้าที่เป็นเส้นแบ่งมิติทำให้พื้นที่ค่าบวกและพื้นที่ค่าลบแยกออกจากกัน. ผลสรุปจากขั้นสองคือมีเส้นจำนวน n เส้นในรูปทรง ๓ มิติ และทิศทางของเวลาบนเส้นจำนวนเหล่านั้นมี n ทิศทางด้วย. อีกทั้ง แกน y และ z ถูกใช้เพื่อแบ่งแกน x ออกเป็น ๒ ส่วน แต่ละส่วนจะมีพื้นที่ครึ่งหนึ่งของพื้นที่ผิวของรูปทรงกลม. ในทำนองเดียวกัน แกน x และ z อีกทั้งแกน x และ y ถูกใช้เพื่อแบ่งแกน y และ z ออกเป็น ๒ ส่วนด้วย ตามลำดับ. ยิ่งไปกว่านั้น ยังสามารถแบ่งรูปทรง ๓ มิติใด ๆ ออกได้เป็น ๘ ส่วน หรือ ๘ อัฏฐธาวิภาค (eight octodrants) โดยในแต่ละอัฏฐธาวิภาคมีไตรลำดับต่างกัน. ไตรลำดับของอัฏฐธาวิภาคที่ ๑ ถึง ๘ คือ (x, y, z), (x, y, -z), (-x, y, -z), (-x, y, z), (x, -y, z), (x, -y, -z), (-x, -y, -z), และ (-x, -y, z) ตามลำดับ. นอกจากนั้น มีทิศทางของเวลาตามแกนมุขสำคัญในแต่ละอัฏฐธาวิภาคเพียง ๓ ทิศทางเท่านั้น หรือมีทิศทางของเวลาบนแกนมุขสำคัญ ๓ แกน x, y และ z ในทุก ๆ อัฏฐธาวิภาคของรูปทรง ๓ มิติ ๖ ทิศทาง. ผลขั้นสุดท้าย จะสามารถพิสูจน์ว่าทิศทางลัพธ์ของมิติเวลาในรูปทรง ๓ มิติใด ๆ จะมีจำนวนอย่างน้อยที่สุด ๘ ทิศทาง.

การพิสูจน์เป็นหลักฐานสนับสนุนการค้นพบนี้ ผลกระทบของงานวิจัยนี้มีผลต่อหลักการต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม. การมองข้ามทิศทางเวลาจะก่อให้เกิดความเข้าใจผิดพลาดในหลากหลายสาขาวิชา อาทิ การวิเคราะห์ที่ผิดพลาดในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ทั้งจุลภาคและมหัพภาคของสำนักนีโอคลาสสิค ซึ่งเป็นหลักที่ใช้กันในปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงสำคัญต่อหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์.

คำสำคัญ : **มิติเวลา, ปริมาณเวกเตอร์, คณิตศาสตร์, ฟิสิกส์**

[*] บรรยายในงานราชภัฏวิจัยครั้งที่ ๓ ที่สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จ. พิษณุโลก วันที่ ๑๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๔, การประชุมวิชาการนานาชาติครั้งที่ ๒ ที่สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ วันที่ ๒๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๔ และการประชุมวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ในโรงเรียนครั้งที่ ๑๒ (วทร. ๑๒) ที่สถาบันราชภัฏนครราชสีมา วันที่ ๑๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๔๕.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความรู้ในเรื่องของมิติเวลาของนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกปัจจุบันโดยเฉพาะนักฟิสิกส์ทุกคนสามารถสรุปได้เป็น ๒ ยุค คือยุคก่อนไอน์สไตน์และยุคหลังไอน์สไตน์.

ยุคก่อนไอน์สไตน์เช่นยุคของนิวตันและกาลิเลโอ สรุปว่าเวลาเป็นค่าสัมบูรณ์ คือเวลาไม่ขึ้นกับค่าใดๆ หรือเวลาที่วัด ณ ทุกตำแหน่งในจักร-วาล ย่อมเดินในอัตราที่เท่ากันเสมอ.

ต่อมา อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ นักวิทยาศาสตร์อัจฉริยะ เสนอทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ (The Theory of Special Relativity) ใน ค.ศ. ๑๙๐๕. ทฤษฎีดังกล่าวทำให้นักฟิสิกส์ในสมัยต่อมายอมรับว่าเวลามิใช่เป็นค่าสัมบูรณ์ แต่เวลาเป็นค่าสัมพัทธ์ กล่าวคือ เวลาของนาฬิกา ๒ เรือนซึ่งอยู่ต่างสถานที่กันในเอกภพไม่จำเป็นต้องเดินด้วยอัตราเดียวกัน หรือ เวลา ณ กรอบอ้างอิง ๒ กรอบที่ต่างกันสามารถเดินด้วยความเร็วไม่เท่ากันได้.

นักวิทยาศาสตร์ได้ทดสอบทฤษฎีนี้โดยการนำนาฬิกา ๒ เรือนซึ่งเที่ยงตรง เรือนหนึ่งอยู่บนโลกและเรือนที่ ๒ อยู่บนเครื่องบินขับไล่ไอพ่นที่มีความเร็วเหนือเสียง แล้วให้เครื่องบินบินไปรอบโลก เมื่อเครื่องบินกลับมายังตำแหน่งเดิม ก็นำนาฬิกาทั้ง ๒ เรือนมาเทียบเวลากัน ก็ได้พบว่าคำทำนายตามทฤษฎีของไอน์สไตน์เป็นจริง กล่าวคือ เวลาบนเครื่องบินไม่เท่ากับเวลาบนโลก โดยเวลาบนเครื่องบินที่เคลื่อนที่ช้ากว่าเวลาบนโลกที่อยู่นิ่ง.

ปัจจุบันนักฟิสิกส์ได้ยอมรับแล้วว่า มิติเวลาเป็นค่าสัมพัทธ์.

ข้อที่น่าสังเกตคือ ตลอดเวลาที่ผ่านมาเคยคิดว่ามิติเวลาเป็นปริมาณสเกลาร์ คือ ปริมาณที่มีแต่ขนาดแต่ไม่มีทิศทาง.

เมื่อ พ.ศ. ๒๕๔๒ ผู้เขียนได้ทำการวิจัยเรื่อง เศรษฐศาสตร์แนวพุทธ ตอน ๑° : สิ่งผิดพลาดในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค. เนื้อหาส่วนหนึ่งของงานวิจัยดังกล่าวได้เกี่ยวข้องกับการหาตำแหน่งของมิติเวลาบนเส้นจำนวน กล่าวคือ หาสูตรตำแหน่งของเวลาที่อยู่บนเส้นจำนวน คือ 0+R.t และ R+R.t.

การพบกฎเกณฑ์ของตำแหน่งมิติเวลาบนเส้นจำนวน นับได้ว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ใหม่อื่นๆ อีกมาก อาทิ การพิสูจน์มิติเวลาเป็นปริมาณเวกเตอร์ การพิสูจน์ว่าแรงผลักระหว่างมวล หรือแรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลกมีจริง เป็นต้น.

การวิจัยครั้งนี้ต้องการพิสูจน์ด้วยคณิตศาสตร์เวกเตอร์ว่า เราสามารถหาทิศทางลัพธ์และขนาดของมิติเวลาได้ในเวลาเดียวกัน หรือเวลาเป็นปริมาณเวคเตอร์มิใช่ปริมาณสเกลาร์.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

๑. เพื่อค้นหากฎเกณฑ์ที่เกี่ยวกับทิศทางของเวลาในรูปทรง ๓ มิติใดๆ

๒. เพื่อพิสูจน์ว่าทิศทางลัพธ์ของมิติเวลาในรูปทรง ๓ มิติสามารถหาได้ด้วยคณิตศาสตร์เวกเตอร์ หรือเวลาเป็นปริมาณเวกเตอร์.

ขอบเขตของการศึกษา

เนื่องจากเนื้อหางานวิจัยนี้เป็นพื้นฐานทางฟิสิกส์ทฤษฎี งานวิจัยจึงมุ่งค้นหากฎเกณฑ์ของทิศทางของเวลาในรูปทรง ๓ มิติใดๆ โดยรูปและคณิตศาสตร์.

นิยามศัพท์

อัฏฐธาวิภาค แปลว่า แบ่งเป็น ๘ ส่วน เป็นชื่อที่ราชบัณฑิตเสฐียรพงษ์ วรรณปก แปลจากคำ octodrant ซึ่งเป็นคำที่ผู้เขียนตั้งขึ้นหลังจากการพบว่ารูปทรง ๓ มิติใดๆ สามารถแบ่งออกได้ ๘ ส่วน. ดังนั้น อัฏฐธาวิภาคจึงเป็นคำที่ใช้เรียกส่วนแต่ละส่วนของรูปทรง ๓ มิติ โดยแต่ละส่วนมีไตรลำดับ (ordered triple) เฉพาะตัวของมันเองไม่เหมือนกัน กล่าวคือ อัฏฐธาวิภาคที่ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๖, ๗, และ ๘ จะมี ไตรลำดับคือ (x, y, z), (x, y, –z), (–x, y, –z), (–x, y, z), (x, –y, z), (x, –y, –z), (–x, –y, –z), และ (–x, –y, z) ตามลำดับ.

วิธีการวิจัย

๑. ตั้งสมมุติฐาน "เวลาเป็นปริมาณเวคเตอร์"

๒. พิสูจน์สมมุติฐาน โดยมีขั้นตอน ต่อไปนี้

๒.๑ ค้นหาตำแหน่งของมิติเวลาบนเส้นจำนวน ขณะที่ลากเส้นจำนวนเส้นหนึ่งขึ้น

๒.๒ นำข้อสรุปที่ได้จากข้อ ๒.๑ มาใช้เพื่อหาสมบัติของเลขศูนย์

๒.๓ หากฎเกณฑ์การแบ่งรูปทรง ๓ มิติใดๆ ออกเป็นส่วนๆ

๒.๔ หาทิศทางของมิติเวลาบนแกนมุขสำคัญ ๓ แกน x, y, z ในแต่ละส่วน

๒.๕ นำความรู้ที่ได้จากข้อ ๒.๓ และ ๒.๔ มาหาทิศทางลัพธ์ของมิติเวลาในรูปทรง ๓ มิติใดๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เวกเตอร์.

ผลการวิจัย

ขณะที่ลากเส้นตรงตำแหน่งของมิติเวลาบนเส้นจำนวน มีประเด็นสำคัญดังนี้

๑. ตำแหน่งของมิติเวลาบนเส้นจำนวนซึ่งมีค่าแตกต่างกันออกไปนั้นสามารถหาได้จากสูตร ๒ สูตรคือ R+Rt และ 0+Rt เมื่อ R คือเลขจำนวนจริงค่าแรกซึ่งถูกกำหนดขึ้นบนเส้นจำนวน, t เป็นมิติเวลาที่มีค่าต่างๆ ที่ต้องการทราบตำแหน่งของมันบนเส้นจำนวน.

๒. เมื่อกำหนดให้เลขจำนวนจริงค่าแรกเป็นค่าสัมบูรณ์ ตำแหน่งของมิติเวลาที่มีค่าต่างๆ บนเส้นจำนวนนั้นสามารถหาได้จากสูตร คือ R+Rt (รูปที่ ๑ และสมการที่ ๑).

๓. เมื่อกำหนดให้เลขจำนวนจริงค่าแรกเป็นค่าสัมพัทธ์ ตำแหน่งของมิติเวลาซึ่งมีค่าต่างๆ บนเส้นจำนวนนั้น สามารถหาได้จากสูตร คือ 0+Rt (รูปที่ ๑ และสมการที่ ๒).

๔. ทิศทางของมิติเวลาบนเส้นจำนวน จะมีทิศทางเดียวกันกับเลขจำนวนจริงบนเส้นจำนวนเสมอ ไม่ว่าเลขจำนวนจริงค่าแรก เป็นค่าสัมบูรณ์หรือ เป็นค่าสัมพัทธ์ ก็ตาม (รูปที่ ๑).

๕. เมื่อเลขจำนวนจริงค่าแรกเป็นค่าสัมบูรณ์ มิติเวลาที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกันกับเลขจำนวนจริงค่าแรกจะเป็นค่าสัมบูรณ์ด้วย (รูปที่ ๑).

๖. เมื่อเลขจำนวนจริงค่าแรกเป็นค่าสัมพัทธ์ มิติเวลาที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกันกับเลขจำนวนจริงค่าแรกจะเป็นค่าสัมพัทธ์ด้วย (รูปที่ ๑).

สมการ ๑ เมื่อค่า R เป็นค่าสัมบูรณ์

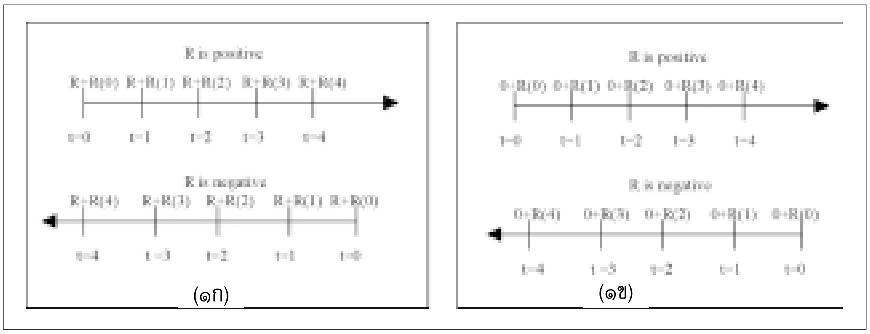
$$\int R\,dt = R + Rt \qquad (๑)$$

สมการ ๒ เมื่อค่า R เป็นค่าสัมพัทธ์

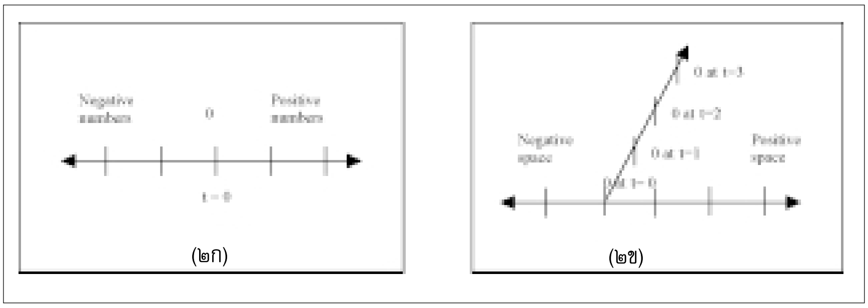
$$\int R\,dt = 0 + Rt \qquad (๒)$$

๗. เลข ๐ มี ๒ สมบัติคือ เป็นได้ทั้งค่าสัมบูรณ์และค่าสัมพัทธ์ หากเลขศูนย์เป็นค่าสัมบูรณ์ มันจะทำหน้าที่เป็นจุดซึ่งแบ่งมิติค่าบวกและค่าลบออกจากกัน. หากเลข ๐ เป็นค่าสัมพัทธ์ มันจะทำหน้าที่เป็นเส้นซึ่งแบ่งพื้นที่ค่าบวกและค่าลบออกจากกัน (รูปที่ ๒).

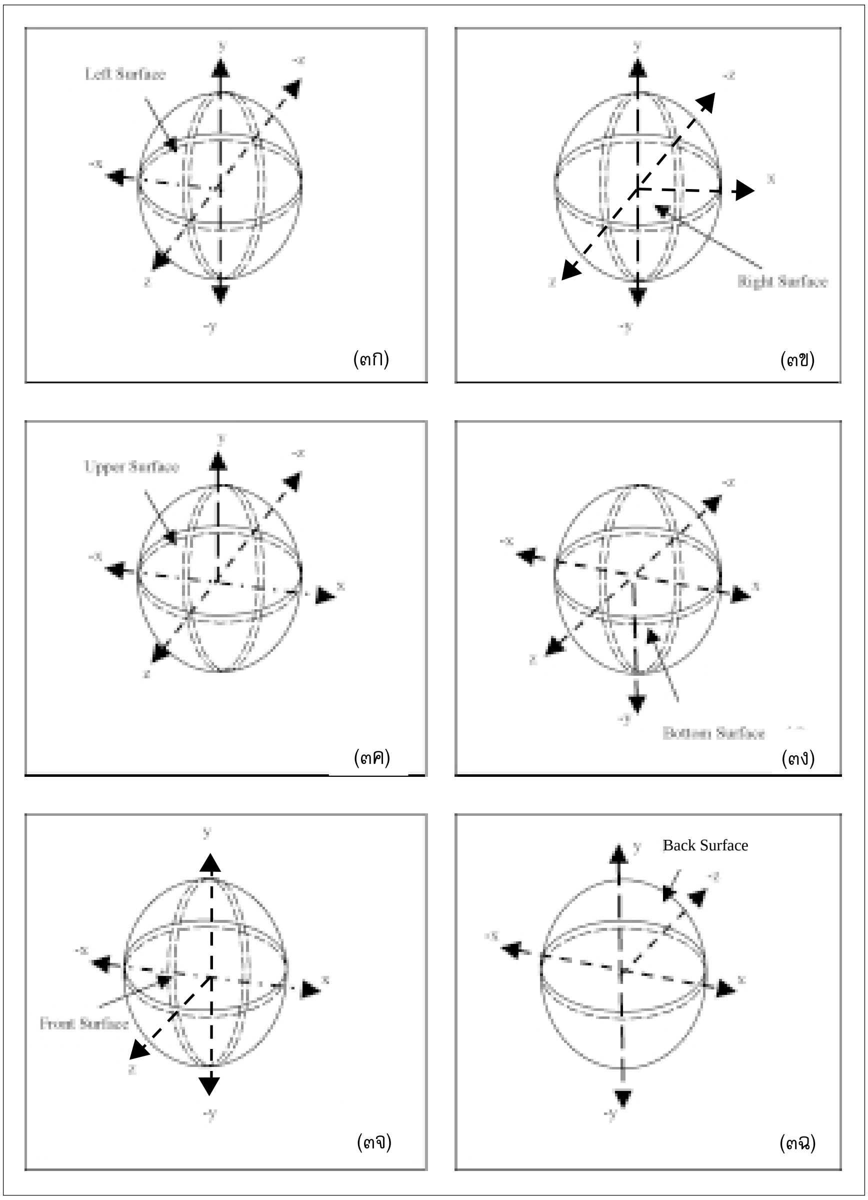
๘. ในรูปทรง ๓ มิติใดๆ จะมีเส้นจำนวนอยู่จำนวน n เส้น และทิศทางของมิติเวลาบนเส้นจำนวนเหล่านั้นจะมี n ทิศทางด้วย. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งทิศทางของมิติเวลาดูได้จากสมการที่ ๓ และรูปที่ ๓ หรือ



รูปที่ ๑
แสดงตำแหน่งของมิติเวลาบนเส้นจำนวนเมื่อ R เป็นค่าสัมบูรณ์ (๑ก) และค่าสัมพัทธ์ (๑ข)



รูปที่ ๒
แสดงเลขศูนย์เป็นจุดแบ่งมิติเมื่อมันเป็นค่าสัมบูรณ์ และเป็นเส้นแบ่งมิติเมื่อมันเป็นค่าสัมพัทธ์



รูปที่ ๓
แสดงการแบ่งรูปทรง ๓ มิติออกเป็นส่วนๆ และความหมายของสมการที่ ๓ และ ๔.

สามารถแบ่งพื้นที่ผิวตามแกน x ด้านซ้ายและขวา ออกจากกันโดยใช้ แกน y และ z และสามารถแบ่งพื้นที่ผิวตามแกน y ด้านบนและด้านล่าง ออกจากกันโดยใช้ แกน x และ z อีกทั้งสามารถแบ่งพื้นที่ผิวตามแกน z ด้านหลังและด้านหน้า ออกจากกัน โดยใช้ แกน x และ y.

หลักการแบ่งรูปทรง ๓ มิติเป็นส่วน ๆ เมื่อ R เป็นค่าสัมพัทธ์

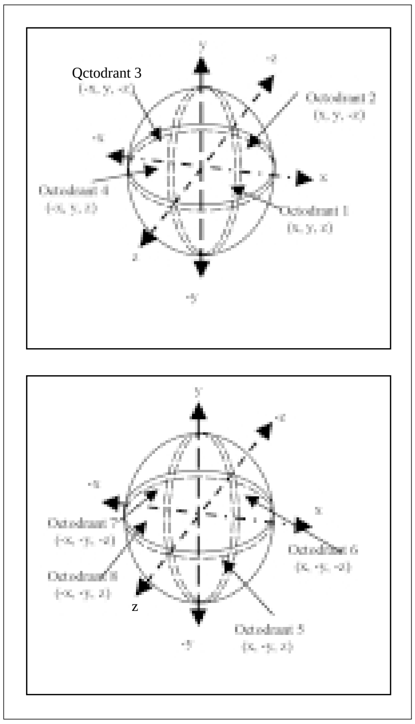
$$\iint R\,dt\,dt = \frac{1}{2} R\,t^2 \qquad (๓)$$

เนื่องจาก 1t = 2 r และ R = π (ดูการพิสูจน์ในหน้า ๔๐๐)

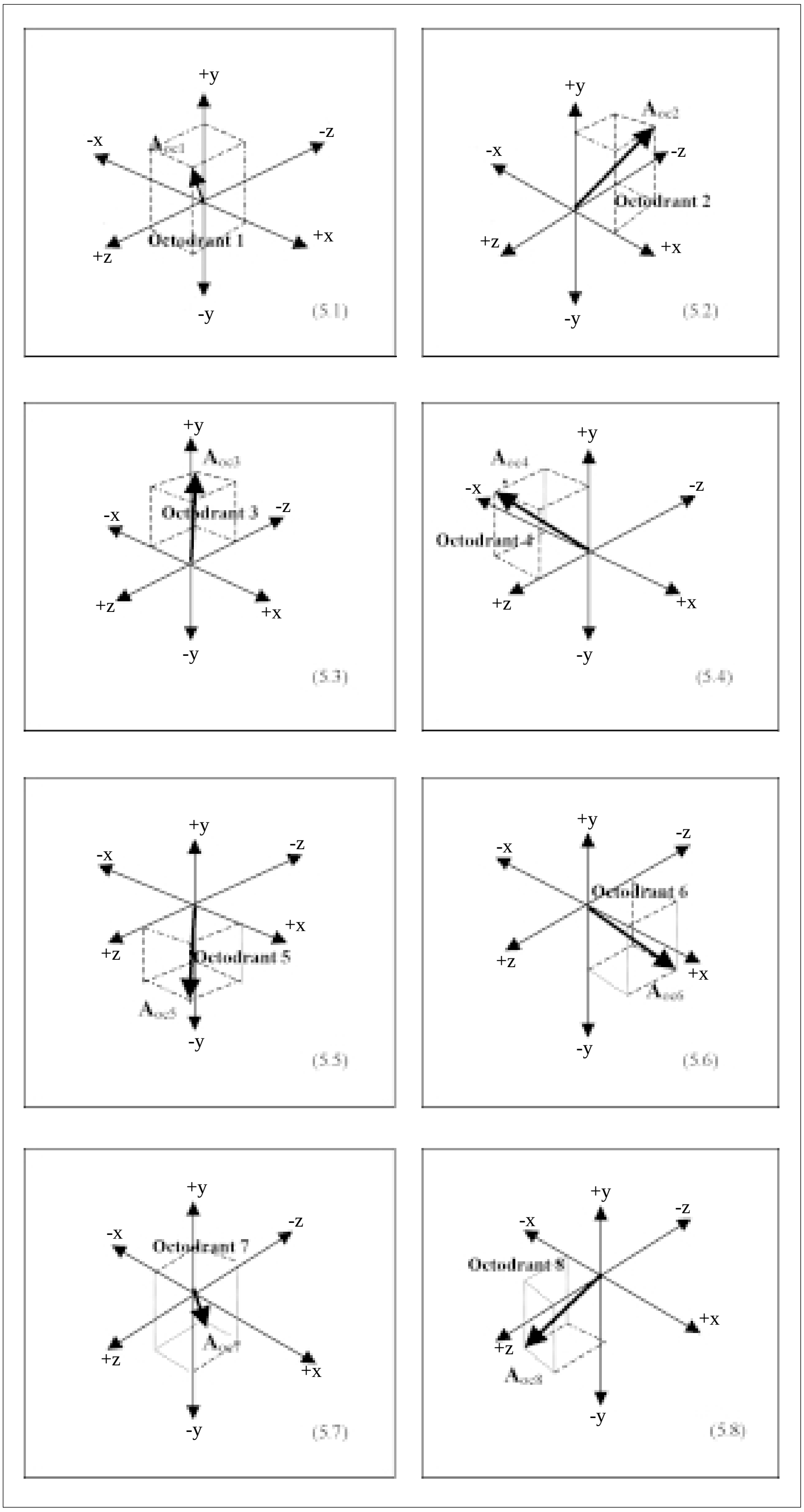
$$\iint R\,dt\,dt = 2\,\pi\,r^2 \qquad (๔)$$

๙. รูปทรง ๓ มิติใดๆ สามารถแบ่งออกได้ทั้งหมด ๘ ส่วน แต่ละส่วนเรียกว่า อัฏฐธาวิภาค มีไตรลำดับเฉพาะของมันเอง. ไตรลำดับของอัฏฐธาวิภาค ที่ ๑ ถึง ๘ คือ (x, y, z), (x, y, −z), (−x, y, −z), (−x, y, z), (x, −y, z), (x, −y, −z), (−x, −y, −z), และ (−x, −y, z) ตามลำดับ (รูปที่ ๔).

๑๐. ทิศทางของมิติเวลาบนแกนมุขสำคัญสามแกน x, y, z ประกอบด้วย ๖ ทิศทางคือ ทิศทางตามแนว −x และ x บนแกนมุขสำคัญ x, ทิศทางตามแนว −y และ y บนแกนมุขสำคัญ y, และ ทิศทางตามแนว −z และ z บนแกนมุขสำคัญ z (รูปที่ ๔).



รูปที่ ๔
แสดงทิศทางสัมพัทธ์ของเวลา ๖ ทิศทางบนแกนมุขสำคัญ ๓ แกน และในรูปทรง ๓ มิติใดๆ ถูกแบ่งออกได้ ๘ ส่วน แต่ละส่วนเรียกว่าอัฏฐธาวิภาค มีไตรลำดับต่างกัน.



รูปที่ ๕
แสดงทิศทางลัพธ์ของเวลาใน ๘ อัฏฐธาวิภาค

๑๑. ในแต่ละอัฏฐธาวิภาค จะมีทิศทางลัพธ์ของมิติเวลาของมันเอง หรือ ๘ อัฏฐธาวิภาค จะมี ๘ ทิศทาง-ลัพธ์ของมิติเวลา (รูปที่ ๕ และตารางที่ ๑).

จากรูปที่ ๕ และตารางที่ ๑ ช่วยให้สรุปได้ว่า เวลาสามารถหาทิศทาง-ลัพธ์ของมันได้โดยคณิตศาสตร์และรูป และสามารถหาขนาดของมันได้ด้วย ดังนั้นเวลาจึงเป็นปริมาณเวกเตอร์.

การพิสูจน์นี้จึงยืนยันความจริงว่า เวลาเป็นปริมาณเวกเตอร์คือมีทั้งขนาดและทิศทางลัพธ์ (resultant time directions).

สรุป

เมื่อลากเส้นตรงขึ้นมาเส้นหนึ่ง เวลาที่ใช้ไปเพื่อลากเส้นนั้นขึ้นมาอยู่บนเส้นตรงเส้นนั้น นั่นเอง หรือจุดทุกๆ จุดบนเส้นจำนวนจะมีมิติเวลาอยู่ด้วยเสมอ. องค์ความรู้ใหม่นี้จะนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่อื่นๆอีกในวงการวิชา-การที่มีการนำมิติเวลาไปใช้ในศาสตร์ของตนทั้งวงการวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟิสิกส์และคณิตศาสตร์, และวงการศิลปศาสตร์ อันได้แก่เศรษฐศาสตร์.

ผลกระทบของงานวิจัยนี้ต่อคณิตศาสตร์อย่างง่าย

๑. งานวิจัยนี้ช่วยให้อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เวกเตอร์ สามารถชี้ให้นักเรียนได้ทราบว่าตำแหน่งของผลลัพธ์ จากการบวก ลบ คูณ หาร

ตารางที่ ๑ *ทิศทางลัพธ์ของค่าต่าง ๆ ของมิติเวลา และขนาดของค่าต่าง ๆ ของมิติเวลาโดยการใช้เลขจำนวนจริงบนแกนมุขสำคัญสามแกน x, y, z.*

อัฏฐธาวิภาค ลำดับที่	ทิศทางของค่าต่าง ๆ ของมิติเวลา แสดงโดยทิศทางของเลขจำนวนจริง บนแกนมุขสำคัญ ๓ แกน	ขนาดของค่าต่าง ๆ ของมิติเวลา แสดงโดยค่าต่าง ๆ ของเลขจำนวนจริง บนเส้นจำนวนบนแกนมุขสำคัญ ๓ แกน
1	$\mathbf{A}_{oc1} = A_1\mathbf{i} + A_2\mathbf{j} + A_3\mathbf{k}$	$A_{oc1} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2}$
2	$\mathbf{A}_{oc2} = A_1\mathbf{i} + A_2\mathbf{j} - A_3\mathbf{k}$	$A_{oc2} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + (-A_3)^2}$
3	$\mathbf{A}_{oc3} = -A_1\mathbf{i} + A_2\mathbf{j} - A_3\mathbf{k}$	$A_{oc3} = \sqrt{(-A_1)^2 + A_2^2 + (-A_3)^2}$
4	$\mathbf{A}_{oc4} = -A_1\mathbf{i} + A_2\mathbf{j} + A_3\mathbf{k}$	$A_{oc4} = \sqrt{(-A_1)^2 + A_2^2 + A_3^2}$
5	$\mathbf{A}_{oc5} = A_1\mathbf{i} - A_2\mathbf{j} + A_3\mathbf{k}$	$A_{oc5} = \sqrt{A_1^2 + (-A_2)^2 + A_3^2}$
6	$\mathbf{A}_{oc6} = A_1\mathbf{i} - A_2\mathbf{j} - A_3\mathbf{k}$	$A_{oc6} = \sqrt{A_1^2 + (-A_2)^2 + (-A_3)^2}$
7	$\mathbf{A}_{oc7} = -A_1\mathbf{i} - A_2\mathbf{j} - A_3\mathbf{k}$	$A_{oc7} = \sqrt{(-A_1)^2 + (-A_2)^2 + (-A_3)^2}$
8	$\mathbf{A}_{oc8} = -A_1\mathbf{i} - A_2\mathbf{j} + A_3\mathbf{k}$	$A_{oc8} = \sqrt{(-A_1)^2 + (-A_2)^2 + A_3^2}$

เวกเตอร์จะได้เวกเตอร์คำตอบอยู่ในตำแหน่งใดของรูปทรง ๓ มิติ (รูปที่ ๕).

๒. งานวิจัยนี้ช่วยให้อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ ได้ทราบการอธิบายค่าทุกค่าที่มีมิติเวลาเป็นตัวเชื่อม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือการทราบ มิติเวลาที่ซ่อนอยู่บนเส้นจำนวน หมาย-ความว่าค่าแต่ละค่าบนเส้นจำนวนนั้นสามารถใช้มิติเวลา เพียง ๑ ค่า หาคำตอบได้หมด (รูปที่ ๖).

สมมุติว่าใช้เส้นจำนวน เส้นที่ ๑ ถึง ๖ ต่อไปนี้ แทน ค่า ต่างๆ ๖ ชนิด คือ

๒.๑ เส้น X1 แทน ปริมาณน้ำ (หน่วยชนิดที่ ๑)

๒.๒ เส้น X2 แทน ปริมาณก๊าซ (หน่วยชนิดที่ ๒)

๒.๓ เส้น X3 แทน ปริมาณของแข็ง (หน่วยชนิดที่ ๓)

๒.๔ เส้น X4 แทน ปริมาณความชื้น (หน่วยชนิดที่ ๔)

๒.๕ เส้น X5 แทน อุณหภูมิ (หน่วยชนิดที่ ๕)

๒.๖ เส้น X6 แทน อัตราเงินเฟ้อ (หน่วยชนิดที่ ๖)

แต่ทุกๆ แกน มี มิติเวลา แฝงอยู่ (รูปที่ ๖).

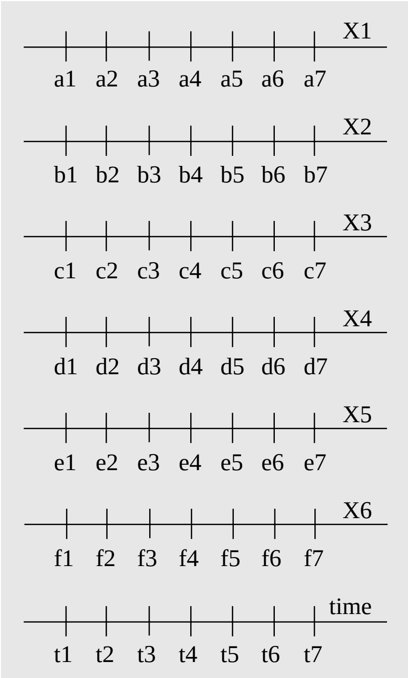
หรือ เขียน เป็น ฟังก์ชัน X1 = f(t), X2 = g(t), X3 = h(t), X4 = i(t), X5 = j(t), และ X6 = k(t). ดังนั้น หากแทนค่า มิติเวลา เข้าไป ๑ ค่า เช่น t = t3 ก็จะสามารถทราบค่าทุกค่าที่ต้องการทราบได้ (ในที่นี้ X1 = a3, X2 = b3, X3 = c3, X4 = d3, X5 = e3, X6 = f3 เป็นต้น).

นั่นคือ สามารถอธิบายกฎ-เกณฑ์ของทุกสรรพสิ่งด้วยมิติเวลาได้.

๓. การทราบว่ามีมิติเวลาแฝงอยู่ในทุกสิ่งรวมทั้งเส้นจำนวน และเวลาหาทิศทางลัพธ์ที่แน่นอนได้ ทำให้สามารถทราบว่าสรรพสิ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์. ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์จะสามารถทำนายได้ว่า เวกเตอร์จะมีบทบาทสำคัญต่อคณิตศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น การสอน 3+5 = 8 เช่นปัจจุบัน อาจเปลี่ยนไปเป็น (3**i**+0**j**+0**k**) + (5**i**+0**j**+0**k**) = 8**i**+0**j**+0**k** ในอนาคต.

ผลกระทบของงานวิจัยนี้ต่อฟิสิกส์อย่างง่าย

๑. งานวิจัยนี้ช่วยให้ค้นพบ



รูปที่ ๖
แสดงมิติต่างๆ ล้วนมีมิติเวลาซ้อนอยู่

สมการเวลา

๑.๑ เมื่อ R เป็นค่าสัมพัทธ์ สมการเวลาคือ

$$\iiint \cdots \iiint R(dt)^n = \frac{1}{n!} .R .t^n \quad (๕)$$

๑.๒ เมื่อ R เป็นค่าสัมบูรณ์ สมการเวลาคือ

$$\iiint \cdots \iiint R(dt)^n = \sum_{k=0}^{n}\left[\frac{1}{k!} .R .t^k\right] \quad (๖)$$

เมื่อ n คือ จำนวนครั้งสูงสุดที่อินทิกรัล ค่า R เทียบกับ t โดย R เป็นเลขจำนวนจริงค่าแรกบนเส้นจำนวน (The first real number) และ t เป็นค่าต่างๆ ของมิติเวลา.

๒. ประโยชน์ที่ได้รับจากสมการเวลาคือ ทำให้สามารถอธิบายมวลสารและคลื่น ได้โดยสมการเวลาเพียง ๑ สมการเท่านั้น ซึ่งเท่ากับเป็นกฎเกณฑ์ของมวลสารและคลื่นที่สัมพันธ์เพียงภาพเดียว.

๒.๑ การอธิบายมวลสารด้วยสมการเวลา คือ การอินทิกรัล จุด R ๓ ครั้งเทียบกับ t ผลลัพธ์ที่ได้คือปริมาตร (เพราะอินทิกรัลจุดจะได้เส้น อินทิกรัลเส้นจะได้พื้นที่ และอินทิกรัลพื้นที่จะได้ปริมาตร)

$$\iiint Rdtdtdt = \frac{1}{3.2} .R.t^3 = \frac{4}{3} .\pi.r^3 \quad (๗)$$

เพราะ t = 2r

จากความสัมพันธ์คู่นี้จะช่วยให้ทราบว่า R = π

พิสูจน์ ความสัมพันธ์ R กับ π

หลักการ

๑. การอินทิกรัลจุด ๑ จุด ใดๆ ๓ ครั้ง จะได้ปริมาตร ใน ๑ ทิศทาง และหากพิจารณาปริมาตรทุกๆ ทิศทางจะได้ปริมาตรของรูปทรงกลม

๒. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่เสียไป ๑ ค่า กับความยาวของเส้นตรงที่ได้ เช่น t เปลี่ยนจาก t1 ไปเป็น t2 นั้น จะพบว่าระยะทางระหว่างปลายเส้นด้านซ้ายจรดปลายเส้นทางด้านขวา หรือ จากการวัดระยะทางจากปลายเส้นด้านบนจรดปลายเส้นทางด้านล่าง หรือ จากการวัดระยะทางจากปลายเส้นด้านหน้า จรดปลายเส้นทางด้านหลัง โดยหากพิจารณาเป็นรูปจะได้ รูปทรงกลม (ผิวของทรงกลมคือปลายของเส้น n เส้นนั่นเอง) คือ ระยะทางเท่ากับ 2 r เมื่อ r คือ เส้นรัศมี หรืออาจเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ คือ

เวลาที่เสียไป ๑ หน่วย จะได้ระยะทาง 2 r หรือ 1t = 2r

หรืออธิบายเป็นรูปที่ ๗

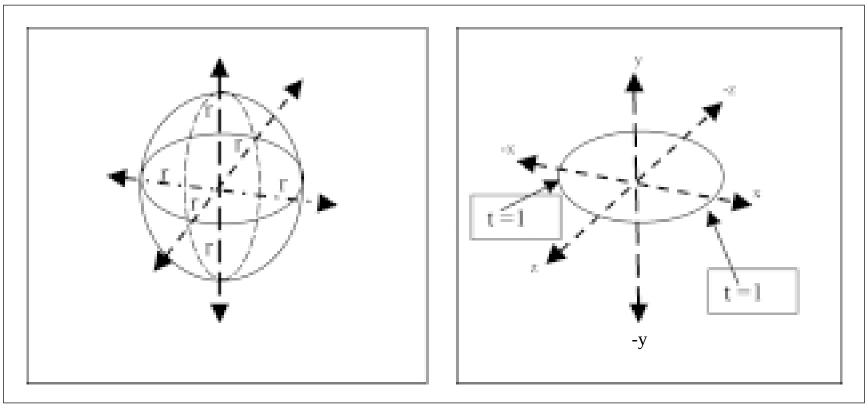
ผลลัพธ์ที่ได้ จะชี้ให้เห็นความสัมพันธ์บางประการดังนี้คือ

$$\frac{1}{3.2} .R.t^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\text{แต่ } 1t = 2r$$

$$\therefore \quad \frac{1}{3.2} .R8.r^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\frac{8}{3.2} .R.r^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$$



รูปที่ ๗
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและระยะทางที่ได้รับ

The Journal of the Royal Institute of Thailand
Vol. 27 No. 2 Apr.-Jun. 2002

$$\frac{4}{3}\ .R.r^3 \quad = \frac{4}{3}\ \pi r^3$$

$$\therefore \quad R \quad = \pi \quad \text{(Q.E.D)}$$

๒.๒ การอธิบายคลื่นด้วยสมการเวลา คือ การอินทิกรัล จุด R ๑ ครั้งเทียบกับ t ผลลัพธ์ที่ได้คือ เส้น. คลื่นที่ได้รับจากสมการเวลาสามารถใช้อธิบายสมบัติของคลื่นเสียง คลื่นน้ำ ในวิชาฟิสิกส์ และวงปีในวิชาชีววิทยาได้.

หลักการ

ก. เส้นที่ได้จากการอินทิกรัล จุด R ๑ ครั้งหากพิจารณาเพียง ๑ ทิศทาง, จะได้เส้น ๑ เส้น, แต่หากพิจารณา ๒ ทิศทาง (ซ้ายและขวา) จะได้เส้น๒ เส้นที่มีจุดเริ่มต้นที่เดียวกัน (รูปที่ ๘).

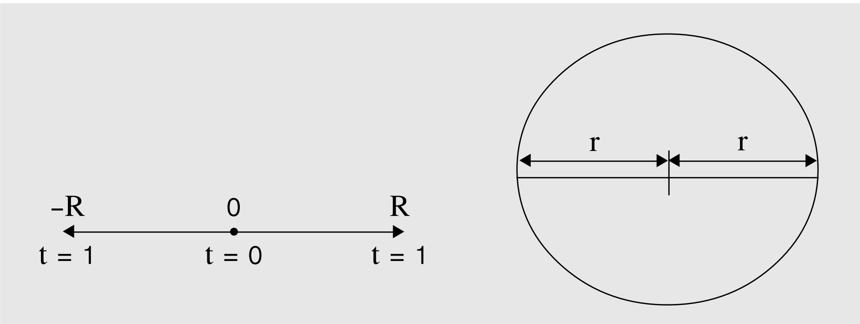
ข. เมื่อรู้ว่า R = π และ 1t = 2r หากแทนค่า R ด้วย π และ t ด้วย 2r ลงใน สมการที่ ๒ จะพบว่า สมการเวลา จะเปลี่ยนจากเดิม 0+Rt เป็นรูปใหม่ 0+2πr

สิ่งนี้ช่วยให้เห็นภาพใหม่อีกภาพหนึ่งซึ่งสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ภาพเดิมที่เห็นจุดๆ หนึ่ง และเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นจุดจะกลายเป็นเส้นนั้น, ภาพใหม่ที่ได้คือ เมื่อพิจารณามิติเวลาของจุด ๑ จุด จุดจะกลายเป็นเส้นรอบวง โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2r ณ เวลา t = 1.

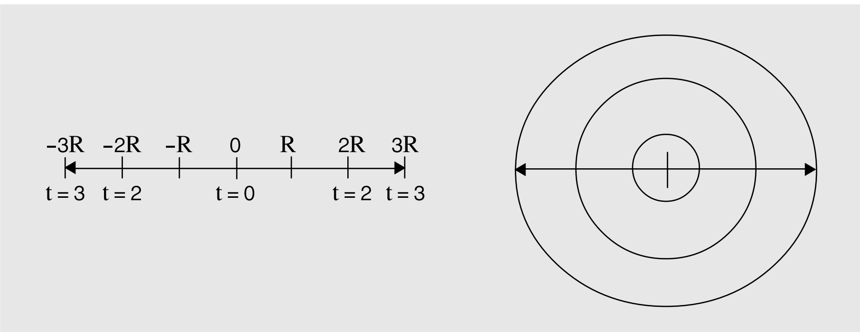
ภาพซ้ายมือเปรียบได้เหมือนหนังยาง ๑ เส้น ที่มองด้านขอบหนังยางในระดับสายตาพอดี ซึ่งจะเห็นหนังยางเป็นเส้นตรงเท่านั้น. ส่วนในภาพขวามือคือหนังยางเส้นเดิมที่ถูกหมุนให้เห็นขอบของหนังยางทั้งหมด. ดังนั้นหากเพิ่มค่า t จาก t = ๑ เป็น t = ๒ และ t = ๓ จะเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น.

หรือ หาก ให้ค่า t เป็น ๑.๑, ๑.๒, ๑.๓, ... หรือ ๑.๐๐๑, ๑.๐๐๒, ๑.๐๐๓, ๑.๐๐๔, ... จะเห็นภาพของคลื่นที่ค่อยๆ ขยายตัวออกไปกว้างขึ้นเรื่อยๆ จนในที่สุดก็ถึงขอบสุดท้ายของมัน. ความสัมพันธ์ดังกล่าวใช้อธิบายวงปีของต้นไม้ และ คลื่นน้ำซึ่งเกิดขึ้นเมื่อโยนก้อนหินลงไปในน้ำนิ่ง. นอกจากนั้น คลื่นเสียงที่เปล่งออกมาจากลำคอ ก็สามารถอธิบายได้ ยิ่งไปกว่านั้นหากพิจารณา ๓ มิติแล้ว จะได้พบกับรูปคลื่นที่สมบูรณ์จากสมการเวลา ดังรูปที่ ๑๐.

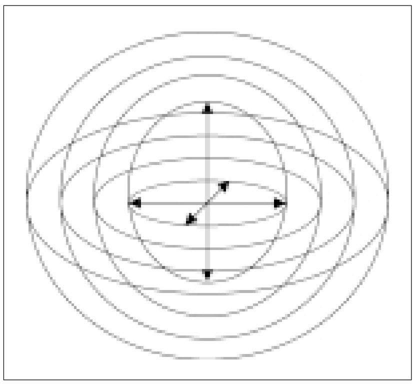
และที่สำคัญที่สุด สมการเพียงสมการเดียว สามารถใช้อธิบายเรื่องราว ๔ อย่าง: เรื่องแรกเกี่ยวข้องกับ



รูปที่ ๘
รูปทางซ้ายแสดงรูปร่างของความหมาย 0+Rt ณ t = 0 และ 1, ส่วนรูปทางขวา แสดงรูปร่างของความหมาย 0+2πr



รูปที่ ๙
แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า R ค่า r และ ค่า t ณ ค่า t = ๐, ๑, ๒, และ ๓



รูปที่ ๑๐
แสดงคลื่นแบบ ๓ มิติจากสมการเวลา

มวลสารในสาขาวิชาฟิสิกส์, เรื่องที่ ๒ เกี่ยวข้องกับวงปีในสาขาวิชาชีววิทยา, เรื่องที่ ๓ และ ๔ คือคลื่นใน ของเหลวและคลื่นเสียงในอากาศ ในสาขาวิชาฟิสิกส์.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศ.ดร. สุทัศน์ ยกส้าน ภาควิชาฟิสิกส์ มศว. ประสานมิตร อาจารย์ที่ปรึกษาของผู้เขียน และสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย.

บรรณานุกรม

๑. ปรเมสฐ์ บุญศรี. เศรษฐศาสตร์แนวพุทธ ตอน ๑: สิ่งผิดพลาดในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค. ในประมวลผลการวิจัย การประชุม วิชาการบริหารธุรกิจ ครั้งที่ ๑ วันที่ ๑๙- ๒๐ ตุลาคม ๒๕๔๓. กรุงเทพฯ: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; ๒๕๔๓. หน้า ๑๐๑-๘.
๒. ปรเมสฐ์ บุญศรี. พีระมิด : ความลับที่ถูกเปิดเผย (ความลับของพีระมิดคือฟิสิกส์ขั้นสูง งานที่ ไอน์สไตน์ ค้นคว้าไม่เสร็จ). กรุงเทพฯ: คอนเซ็พท์ไลน์; ๒๕๔๓.
๓. ปรเมสฐ์ บุญศรี. การพิสูจน์มิติเวลาเป็นปริมาณเวกเตอร์. ในหนังสือบทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๒๗ (วทท. ๒๗) วันที่ ๑๖-๑๘ ตุลาคม ๒๕๔๔. กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; ๒๕๔๔. หน้า ๒๗๘.
๔. ศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. (พิมพ์ครั้งที่ ๗). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย; ๒๕๔๐.
๕. ศัพท์วิทยาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (พิมพ์ครั้งที่ ๔). กรุงเทพฯ: บริษัทสหธรรมิกจำกัด; ๒๕๓๖.
๖. Einstein A. Department of Physics of Hallym University Einstein A. Department of Physics of Hallym University. Retrieved May 3, 2001, from http://physics.hallym. ac.kr/reference/physicist/Einstein. html.
๗. Anton H. Multivariable calculus (4th ed). Singapore: John Wiley & Son; (1992).
๘. Davies P. About time: Einstein's unfinished revolution. Singapore: Simon & Schuster; 1995.
๙. Hawking S. A brief history of time: From the big bang to black holes. New York: Bantam book; 1987.
๑๐. Kaku M, Trainer J. Beyond Einstein: The cosmic quest for the theory of the universe. New York: Bantam Book; 1987.
๑๑. Parker B. Search for a supertheory from atom to superstings. New York: Plenum Press; 1987.
๑๒. Spiegel MR. Vector analysis and an introduction to tensor analysis (Asian Student Edition). Singapore: McGraw-Hill Book Co.; 1985.
๑๓. Strang G. Calculus. Wellesley Miami: Wellesley-Cambridge; 1991.
๑๔. Wright FD, New BD. Essential calculus with application. Lexington, MA: D.C. Heath & Co. 1992.

Abstract

Mathematic Proof of the Time Dimension as a Vector

Poramest Boonsri
Rajabhat Institute, Baan Somdej Chauphya, Bangkok, Thailand

The purpose of this study is to prove mathematically that time is a vector, not a scalar. Real numbers on a number line are used in the data analysis. The findings indicate that time is a vector. This is due to the simultaneous solutions of both the magnitude and the resultant direction of the time values in the eight octodrants of a three-dimensional body. The investigation is divided into three steps: (1) the search for the position of the time dimension on the number line, (2) the search for the time directions in a three-dimensional body, (3) the solution of the resultant time directions is obtained. The result of the first step indicates that the positions of time values are at the same positions of the real numbers on the number line and can be found by using the two formulas, R+Rt and 0+Rt, when R is the first real number on the number line and t is the time value we wish to know its position on that number line. The zero has two characteristics, an absolute value and a relative value. If the zero is absolute, it will be a point dividing the positive from the negative numbers. If the zero numbers are relative, they will be the line dividing the positive from the negative areas. The result of the second step shows that there are n number lines in the three-dimensional body. There are also n time directions on the number lines. The y and the z axes are used in dividing the x axes into two sides. Each side has a half a sphere's surface area. Also, the z and the x axis including the x and the y axes are used in dividing the y and the z axes respectively. In addition, every three-dimensional body can be divided into eight parts. Each part is called "an octodrant" having its own ordered triple. The ordered triples of octodrant numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8 are (x, y, z), (x, y, -z), (-x, y, -z), (-x, y, z), (x, -y, z), (x, -y, -z), (-x, -y, -z), and (-x, -y, z) respectively. There are only three time directions along the principal axes in each octodrant and six time directions along the principal axes in eight octodrants. The last step concerns the solution of the resultant time directions in eight octodrants, which can be viewed as evidence to support this finding. The impact of this research has affected many concepts directly and indirectly. By overlooking the time direction, many serious misunderstandings in different fields can arise, such as incorrect analysis of micro and macroeconomic neoclassical theories which can be regarded as the current main concept and a big change in the fundamental concept of physics including mathematics.

Key words : **time dimension, vector quantity, mathematics, physics**