

CERN:การทดลองสุดยิ่งใหญ่ของมวลมนุษย์ ค้นหาคัดเล็กสุดสุก้าเน็ด



ภาพ ของเจ้าหน้าที่ขณะกำลังติดตั้งเครื่องซีเอ็มเอสซึ่งปัจจุบันติดตั้งเสร็จแล้ว

ย่างเข้าสู่หน้าร้อนของทวีปยุโรปในอีกไม่กี่เดือนข้างหน้า จะมีการทดลองอันยิ่งใหญ่ของมนุษยชาติจะเกิดขึ้นใต้พื้นแผ่นดินสวิส-ฝรั่งเศส การเดินเครื่องเร่งอนุภาคขนาดใหญ่ที่สุดในโลกของ "ซีเอ็มเอส" จะเริ่มขึ้น ความมหัศจรรย์ของเครื่องไม่เหมือนมือผกผันกับอนุภาคขนาดเล็กจิ๋วที่ถูกเร่งให้ชนกัน ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ต่างจับจ้องปริศนาคำเน็ดจักรวาลที่คาดว่าจะเผยออกมาหลังจากการชนกันเอกภพหรือจักรวาลประกอบขึ้นจากอะไร คือคำถามพื้นฐานของมนุษย์เล็กๆ ที่อยากจะเข้าใจในกำเนิดของธรรมชาติอันยิ่งใหญ่ ตามทฤษฎี "บิกแบง" (Big Bang) การระเบิดครั้งใหญ่ที่ก่อเกิดจักรวาลเมื่อ 1.37 หมื่นล้านปีก่อนควรมีสสาร (matter) และปฏิสสาร (antimatter) ในปริมาณเท่าๆ กัน ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วสสารและปฏิสสารที่มีมวลเท่ากันแต่มีประจุตรงข้ามกันนั้น จะหักล้างกันเองแล้วเปลี่ยนมวลกลายเป็นพลังงานและไม่ว่าจะมีกาแลกซี ดวงดาว โลกหรือสิ่งมีชีวิตอยู่เลยหากทฤษฎีนี้เป็นจริงทำไมสสารและปฏิสสารไม่หักล้าง กันอย่างไปสมบูรณ์ตั้งแต่เกิดระเบิดครั้งนั้น? เป็นไปได้หรือไม่ที่มีเอกภพ ซึ่งประกอบขึ้นด้วยปฏิสสารมากมายอยู่ที่ใดสักแห่ง ? เกิดอะไรขึ้นกับปฏิสสาร หลังบิกแบง? หลากหลายคำถามที่จะนำไปสู่คำตอบว่าเหตุใด จึงมีตัวเราที่อยู่ในเอกภพที่เต็มไปด้วยสสารมากมายนอกจากนี้ยังมีคำถามว่า เกิดสสารที่ประกอบขึ้นเป็นตัวเราได้ได้อย่างไร ย้อนกลับไปในอดีตเราเชื่อว่าอะตอมคือหน่วยย่อยที่สุดของสสาร แต่ต่อมาเราก็พบว่ายังมีโปรตอน นิวตรอน อิเล็กตรอนที่เล็กกว่า

และมี "ควาร์ก" (Quark) เป็นสิ่งที่เล็กลงไปอีกแต่ยังไม่ใช่ว่าสิ่งที่เล็กที่สุดและยังไม่สามารถตอบได้ว่ามวลก่อเกิดขึ้นในจักรวาลอันว่างเปล่าได้อย่างไรเร่งอนุภาคหา "ฮิกส์" ต้นกำเนิดแห่งมวลในจักรวาลกว่า 40 ปีที่ผ่านมาจึงเกิดทฤษฎีเกี่ยวกับอนุภาค "ฮิกส์" (Higgs) ที่เสนอโดย ศ.ปีเตอร์ ฮิกส์ (Peter Higgs) นักฟิสิกส์ชาวอังกฤษ ซึ่งอนุภาคฮิกส์ที่ได้รับการขนานนามว่า "อนุภาคพระเจ้า" (God Particle) จะช่วยอธิบายจุดเริ่มต้นของมวล และอธิบายเหตุผลว่าทำไมบางอนุภาคในแบบจำลองมาตรฐาน (Standard model) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่พยายามอธิบายอนุภาคมูลฐานและแรงพื้นฐานทั้งหมดในธรรมชาติ ด้วยสมการเพียงหนึ่งเดียว จึงมีมวลและบางอนุภาคไม่มีมวล โดยนักฟิสิกส์ได้พบสสารอื่นๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นสสารหมดแล้ว ยกเว้นฮิกส์การค้นหาคำเน็ดจักรวาล คล้ายการเก็บร่องรอยคดีฆาตกรรมที่รวบรวมหลักฐาน ณ ที่เกิดเหตุเพื่อวิเคราะห์ย้อนหลังว่าเกิดอะไรขึ้น ทฤษฎีมีอยู่แล้วแต่ยังขาดผลการทดลองมายืนยัน ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์หลายคนจึง

ฝากความหวังไว้ที่การทดลองขององค์กรความร่วมมือ มีระหว่างประเทศในทวีปยุโรปเพื่อวิจัยและพัฒนาทางด้านนิวเคลียร์ (European Center for Nuclear Research) หรือ "เซิร์น" (CERN) ซึ่งจะเดินเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซี (Large Hadron Collider: LHC) ในฤดูร้อนของทวีปยุโรปหรือประมาณ เดือน ก.ค.ที่จะถึงนี้ เพื่อค้นหาอนุภาคฮิกส์บอสันที่หายากที่สุดท้าย ที่นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า จะเติมเต็มความเข้าใจในองค์ประกอบพื้นฐานของ จักรวาลได้ภาพ จำลองแสดงภาคตัดขวางของห้องปฏิบัติ การสำหรับเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซี โดยตำแหน่งของท่อที่ขดเป็นวงยาว 27 กิโลเมตรนี้อยู่ลึกลงไปใต้ฝรั่งเศสและสวิตเซอร์แลนด์ 100 เมตรเครื่องตรวจวัดสัญญาณกำเนิด จักรวาลเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซีในอิมองค์ ยักษ์ใต้ดินที่ขุดรอบชายแดนฝรั่งเศสและ สวิตเซอร์แลนด์ ประกอบไปด้วยสถานีตรวจวัดอนุภาคที่สำคัญๆ คือ 1.สถานีตรวจวัดอลิซ (ALICE) หน้าที่ของเครื่องตรวจวัดที่สถานีนี้คือการตรวจวัดสถานะพลาสมาควาร์ก-กลูออน (quark-gluon plasma) ซึ่งเชื่อว่าเป็นสถานะที่เกิดขึ้นหลังบิกแบง

ขณะที่เอกภพยังร้อนสุดขีด โดยการชนกันของอนุภาคที่จะเกิดขึ้นในเครื่องเร่งอนุภาค แอลเอชซีนี้นั้นจะทำให้ เกิดอุณหภูมิสูง 100,000 เท่าของใจกลางดวงอาทิตย์ นักฟิสิกส์หวังว่า ภายในสภาวะนี้โปรตอนและนิวตรอนจะ "ละลาย" และปลดปล่อยควาร์กออกจากพันธะที่มียึดใน ส่วนของอลิซวางแผนที่จะศึกษาสถานะ พลาสมาควาร์ก-กลูออนเมื่อขยาย ตัวและเย็นลง รวมถึง สังเกตว่าสถานะพิเศษนี้ค่อยๆ กลายเป็นอนุภาคซึ่งประกอบขึ้นเป็นสสารในเอกภพอย่างทุกวันนี้ได้ อย่างไร2. สถานีตรวจวัดอนุภาคแอตลาส (ATLAS) เป็น 1 ใน 2 เครื่องตรวจวัดอเนกประสงค์ภายใน เครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซี มีหน้าที่อย่างกว้างๆ คือตรวจหาอนุภาคฮิกส์ มิติพิเศษ (extra dimension) และอนุภาคที่อาจก่อตัวขึ้นเป็นสสารมืด (dark matter) โดยจะวัดสัญญาณของอนุภาค ที่คาดว่าถูกสร้างขึ้นหลังการชนกันของอนุภาค ทั้งแนวการเคลื่อนที่ พลังงาน รวมไปถึงการจำแนก ชนิดอนุภาคนั้นๆแอตลาสเป็นระบบแม่เหล็กโรบोटิกขนาดใหญ่ที่ มีความยาวถึง 46 เมตร นับเป็น เครื่องมือชิ้นใหญ่ที่สุดของเซิร์น และมีขดลวดแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวดขดเป็นทรงกระบอกยาว 25 เมตร รอบๆท่อลำอนุภาคที่ผ่านใจกลางของเครื่องตรวจวัดอนุภาคนี้ เมื่อเดินเครื่องจะเกิดสนามแม่เหล็กใน ศูนย์กลางของทรงกระบอก ที่สถานีนี้มีนักวิทยาศาสตร์ทำงานกว่า 1,700 คน3. สถานีตรวจวัดอนุภาค ซีเอ็มเอส (CMS) เป็นเครื่องตรวจวัดอนุภาคที่มีเป้าหมายเดียวกับแอตลาส แต่มีความแตกต่างใน รูปแบบการทำงานและระบบแม่เหล็กในการตรวจวัดอนุภาค ซีเอ็มเอสสร้างขึ้นด้วยขดลวด แม่เหล็กไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่เกิดจากสายเคเบิลตัวนำ ยิ่งยวดที่ขดเป็นทรงกระบอก ซึ่งสร้างให้เกิด สนามแม่เหล็กได้มากกว่าโลก 100,000 เท่า ซึ่งทำให้เครื่องตรวจวัดหนักถึง 12,500 ตันแทนที่จะ สร้างเครื่องมือชิ้นนี้ภายในอิมองค์ใต้ดินเหมือนเครื่องมืออื่นๆ แต่เครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซีกลับ สร้างขึ้นจากบนพื้นดินแล้วแยกเป็นชั้นส่วน 15 ชั้นเพื่อนำลงไปประกอบในชั้นใต้ดิน และที่สถานีนี้ก็มี นักวิทยาศาสตร์ทำงานจำนวนมากไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสถานีแอตลาสถึง 2,000 คนจากกว่า 150 สถาบันใน 37 ประเทศ4. สถานีตรวจวัดอนุภาคแอลเอชซีบี (LHCb) ซึ่งจะทำการทดลองเพื่อสร้าง ความเข้าใจว่าทำไมเราจึงอาศัยอยู่ในเอกภพที่เต็ม ไปด้วยสสาร แต่กลับไม่มีปฏิสสาร โดยมีหน้าที่ พิเศษในการศึกษาอนุภาคที่เรียกว่า "บิวตี้ ควาร์ก" (beauty quark) เพื่อสังเกตความแตกต่างเพียง เล็กน้อยระหว่างสสารและปฏิสสาร และแทนที่จะติดตั้งเซนเซอร์รอบจุดที่อนุภาคชนกันก็ใช้ชุด เซนเซอร์ย่อยเรียง ช้อนกันเป็นความยาว 20 เมตร



แผนที่ แสดงตำแหน่งของท่อสำหรับเร่งอนุภาคของเซิร์นที่ขุดเป็นวงยาว 27 กิโลเมตรนี้อยู่ลึกกลงไปได้ ฝรั่งเศสและสวิตเซอร์แลนด์ 100 เมตร

โดย P1 คือตำแหน่งของสถานีตรวจวัดอนุภาคแอลเอสเมื่อแอลเอชซีเร่งให้อนุภาคชนกัน แล้วจะเกิดควาร์กชนิดต่างๆ มากมายและสลายตัวไปอยู่ในรูปอื่นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเซนเซอร์เครื่องตรวจวัดแอลเอชซีบีจึงถูกออกแบบให้อยู่ในเส้นทางของลำ อนุภาคที่จะเคลื่อนที่เป็นวงไปตามเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซีเครื่อง เร่งอนุภาคยักษ์จับอนุภาคจี้ชนกันเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซีจะเร่งลำอนุภาค ของโปรตอน 2 ลำให้เคลื่อนที่ในทิศทางตรงกันข้ามไปตามท่อที่วางขนานกันซึ่งถูกเก็บรักษา ไว้ภายใต้ภาวะสุญญากาศ แล้วชนกันที่ความเร็วเข้าใกล้ความเร็วแสง 99.9999% ที่พลังงานสูงระดับ TeV หรือระดับล้านล้านอิเล็กตรอนโวลต์ (10¹² eV) สิ่งที่เกิดขึ้นหลักจากนั้นคือสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์เฝ้าระอคอย เครื่องตรวจวัดอนุภาคต่างๆ จะวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดจากการชนกันนี้เพื่อตามหาสิ่งที่เครื่องตรวจวัดแต่ ละเครื่องถูกออกแบบมาทั้งนี้ลำอนุภาคถูกควบคุมให้เคลื่อนที่ไปรอบเครื่อง เร่งอนุภาครูปวงแหวนด้วย สนามแม่เหล็กความเข้มสูงที่สร้างขึ้นจากแม่เหล็กไฟฟ้าตัวนำยิ่งยวดซึ่งช่วย นำไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีแรงเสียดทานหรือสูญเสียพลังงาน และจำเป็นต้องรักษาความเย็นให้แม่เหล็กเหล่านั้นที่อุณหภูมิ - 271 องศาเซลเซียสซึ่งเย็นกว่าอวกาศนอกโลกเสียอีก ดังนั้นเครื่องเร่งอนุภาคจึงต้องเชื่อมต่อระบบที่หล่อเย็นด้วยฮีเลียมเหลว นอกไปจากฮิกส์ซึ่งจะตอบคำถามถึงภาวะเริ่มต้นของกำเนิดจักรวาลแล้ว นักฟิสิกส์ยังระอคอยหลักฐานที่เกิดจากอนุภาคชนกันเพื่อพิสูจน์ทฤษฎีอีกหลาย ทฤษฎี อาทิ- ทฤษฎีสมมาตรยิ่งยวด (supersymmetry theory) ที่อธิบายว่าอนุภาคมูลฐานมีคู่ "ซูเปอร์พาร์ทเนอร์" (superpartner) หรือคู่ยิ่งยวดที่คาดว่ามีความมากกว่า เช่น อิเล็กตรอน (electron) มีคู่คือ ซีเล็กตรอน (selectron) ควาร์ก (quark) มีคู่คือ สควาร์ก (squark) เป็นต้น เชื่อว่าคู่ยิ่งยวดเหล่านี้มีอยู่ในช่วงสั้นๆ หลังเกิดบิกแบง โดยเกิดขึ้นและสลายตัวอย่างรวดเร็วเนื่องจากมวลที่มากทำให้ไม่เสถียร ซึ่งวิธีที่จะสร้างคู่ยิ่งยวดขึ้นมาต้องสร้างเงื่อนไขให้คล้ายหลังเกิดบิกแบง ในช่วงเวลาสั้นๆ ที่เต็มไปด้วยพลังงานมหาศาล- ทฤษฎีซูเปอร์สตริง (Superstring theory) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่พยายามอธิบายอนุภาคและแรงพื้นฐานในธรรมชาติด้วยทฤษฎีเดียว โดยจำลองให้อนุภาคและแรงพื้นฐานเหล่านั้นคือการสั่นของเส้นเชือกสมมาตรเล็กๆ (tiny supersymmetry string) โดยมีแบบจำลองอย่างในทฤษฎีนี้ที่ผลการทดลองของเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซี- แบบจำลองที่สมมติว่าเอกภพมีมิติมากกว่า 4 มิติ (Large extra-dimensions theories) โดยเราสามารถรับรู้ได้ถึงมิติของความกว้าง ความยาว ความสูงและเวลา

แต่มีทฤษฎีที่เสนอว่าเอกภพมีมิติที่มากกว่านี้และคาดว่า การทดลองของเซิร์นจะ เผยให้เห็นมิติพิเศษ (extra-dimension) เพิ่มเติมมากกว่า 4 มิติที่เรารับรู้ได้ "เฟอร์มิแล็บ" คู่แข่งหาอนุภาคพระเจ้าไม่ใช่แค่เซิร์นที่มุ่งมั่นหาอนุภาคพระเจ้า แต่เครื่องเร่งอนุภาคจากฟากสหรัฐฯ อย่าง "เทวาตรอน" (Tevatron) ของห้องปฏิบัติการเฟอร์มิแล็บ (Fermilab) ก็มีเป้าหมายที่จะค้นหาอนุภาคฮิกส์เช่นเดียวกัน ซึ่งการแข่งขันของนักฟิสิกส์ 2 ทวีปเป็นไปอย่างดุเดือดแต่ก็ไม่ถึงขั้นฆ่าแกงกัน โดยสหรัฐและเฟอร์มิแล็บก็กลัวจ้อที่จะมีส่วนร่วมกับเซิร์นในฐานะ "ผู้สังเกตการณ์" (Observer) และได้สนับสนุนเครื่องมือทดลองทางวิทยาศาสตร์ชิ้นสำคัญ ด้วยอย่างไรก็ดีขณะที่เซิร์นกำลังจะตัดริบบิ้นเดินเครื่องเร่งอนุภาคเพื่อหา อนุภาคพระเจ้าในเร็ววันนี้เทวาตรอนก็ใกล้จะปิดตัวลงในปี 2553 แล้วปีเตอร์ ฮิกส์ ซึ่งขณะนี้อยู่ในวัย 78 ปีแล้วกล่าวว่า บางทีเฟอร์มิแล็บอาจจะค้นพบอนุภาคฮิกส์ได้ก่อนห้องแล็บขนาดใหญ่อย่างเซิร์น ก็ได้เช่นกัน แต่ก็เป็นเรื่องยากสำหรับนักวิทยาศาสตร์ที่นั่น เพราะเป็นไปได้ว่าสัญญาณของฮิกส์อาจปรากฏอยู่ในข้อมูลการทดลองของพวกเขา แต่ปริมาณของข้อมูลก็มากเกินไป ทำให้ยังไม่สามารถวิเคราะห์ออกมาได้ตามรายงานของนิตยสารเนชั่นแนลจีโอกราฟิก (National Geographic) ระบุว่าความยากของการตามหาอนุภาคฮิกส์ คือการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมหาศาลที่เกิดจากเศษซากเป็นฝอยกระจายไปทั่ว ขณะพลังงานจากอนุภาคแปรสภาพเป็นมวลซึ่งเกิดหลังจากโปรตอนชนกันแล้ว และเศษซากการสลายตัวของฮิกส์จะปรากฏก็ต่อเมื่อข้อมูลมหาศาลระดับเพตะไบต์ (petabyte) หรือข้อมูลระดับล้านกิกะไบต์ อีกทั้งโอกาสเกิดฮิกส์จากอนุภาคชนกันก็มีเพียงหนึ่งในหลายล้านล้านครั้ง เท่านั้นอาจเกิด "หลุมดำ" แต่คงไม่กลืนโลกอย่างไรก็ดีหลายคนอดหวั่นใจไม่ได้ว่าการทดลองของเซิร์นอาจทำให้เกิดหลุมดำ ที่กลืนกินโลกทั้งใบได้



แต่ความกังวลนั้นในความเห็นของปีเตอร์ ฮิกส์ ผู้ให้กำเนิดทฤษฎีอนุภาคฮิกส์มองว่าเป็นความกลัวที่เกิดจากการสร้างจินตนาการเกินจริงมากเกินไป และระบุว่าหลุมดำที่เกิดขึ้นจากทดลองนั้นจะไม่ขยายใหญ่จนดูดโลกทั้งใบได้ขณะที่นักฟิสิกส์ทฤษฎีของไทยอย่าง ดร.อรรถกฤต วัชรภักดิ์ ผู้ให้ความเห็นต่อการค้นหาอนุภาคฮิกส์ไปก่อนหน้านี้ก็ชี้แจงถึงความกังวล ดังกล่าวว่า เป็นไปได้ที่การทดลองของเซิร์นจะทำให้เกิด "หลุมดำจิ๋ว" (mini black hole) แต่มีโอกาสน้อยมากที่หลุมดำดังกล่าวจะดูดกลืนโลก เพราะหลุมดำเหล่านี้เล็กมาก เล็กกว่าโปรตอนและช่องว่างระหว่างอะตอมหลายเท่าดังนั้นโอกาสหลุมดำจิ๋วที่จะ ดูดอนุภาคอื่นๆ จึงน้อยมาก และมีหลายทฤษฎีที่ทำนายว่าหลุมดำจิ๋วที่เกิดขึ้นนั้นจะไม่เสถียรคือเกิดขึ้น ในเสี้ยววินาทีและสลายตัวไปเป็นอนุภาคอื่นๆ ส่วนหลุมดำขนาดใหญ่ในอนาคตก็จะไม่ทำอันตรายเราหากเราไม่เข้าไปใกล้มากเกินไป "โดยทฤษฎีแล้วถ้าหากมีหลุมดำจิ๋วลักษณะนี้เกิดขึ้นได้จริงละก็ มันอาจจะเกิดขึ้นอยู่แล้วในธรรมชาติ เคยมีผู้ใช้ทฤษฎีเดียวกันนี้ทำนายว่ารังสีคอสมิกพลังงานสูงจากนอกโลกก็ สามารถทำให้เกิดหลุมดำขนาดเล็กพวกนี้บนบรรยากาศชั้นสูงของโลกเช่นเดียวกัน ดังนั้นถ้ามันดูดโลกเข้าไปละก็ มันคงดูดไปนานแล้ว ไม่ต้องรอเครื่องแอลเอชซี"ดร.อรรถกฤตกล่าวและยืนยันว่าการทดลองของเซิร์นจะ ไม่เกิดระเบิดล้างโลกอย่างแน่นอน เพราะไม่มีทางทำให้เกิดระเบิดนิวเคลียร์ เนื่องจากการระเบิดแบบนิวเคลียร์นั้นต้องอาศัยปฏิกิริยาลูกโซ่ที่ไม่สามารถ ควบคุมได้ และเป็นปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบต่อเนื่อง ซึ่งต้องใช้ธาตุกัมมันตรังสีหลายกิโลกรัมแต่ปฏิกิริยาในเครื่องเร่งอนุภาค ของเซิร์นนั้นเกิดจากการชนกันของโปรตอน 2 ตัว ซึ่งมีมวลน้อยเกินกว่าจะเป็น "มวลวิกฤต" (critical mass) ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ โดยเมื่อโปรตอนชนกันแล้วจะสลายตัวไป ส่วนอนุภาคที่เกิดขึ้นจากการชนก็จะตกที่เครื่องวัดของนักฟิสิกส์และไม่ชนกับ ธาตุหนักอื่นๆ จึงไม่เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ขึ้นอย่างแน่นอนสำหรับนักฟิสิกส์แล้วความน่ากลัว คงไม่ใช่ประเด็นว่าเซิร์นจะระเบิดหรือไม่ แต่ความน่ากลัวอยู่ที่การชนกันครั้งไหนจะเป็นเงื่อนไขให้เกิดฮิกส์ เพราะมีโอกาสเพียงหนึ่งในล้านล้านครั้งเท่านั้นแม้ จะเกิดฮิกส์ขึ้นจริงๆ นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้เวลาอีกมากแค่ไหน เพื่อแกะรอยข้อมูลมากมาย ซึ่งไม่ทราบว่าจะจบสิ้นเมื่อไหร่หรือที่ สุดการลงทุนมูลค่าเกือบ 2 แสนล้านบาท เมื่อเทียบเป็นเงินไทย ของมนุษยชาติเพื่อไขกำเนิดจักรวาลอาจจะลงท้ายที่ไม่พบอะไรเลยอ่านต่อได้ที่ Manager.co.th ครับ

ที่มา: www.manager.co.th

เรียบเรียงและนำเสนอโดย

Plaza Admin ☺

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คดีปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

