

BOOK OF ABSTRACTS

การประชุมวิชาการฟิสิกส์ศึกษาครั้งที่ 1
The 1st Physics Education Conference
วันที่ 18-19 ธันวาคม 2557
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สารบัญ

	หน้า
หลักการและเหตุผล	3
กำหนดการ	4
บทคัดย่อ	7
Author Index	24



PEC 2014

Physics Education Conference

การประชุมวิชาการฟิสิกส์ศึกษา ครั้งที่ 1

(The 1st Physics Education Conference: PEC2014)

จัดโดยภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วันที่ 18 – 19 ธันวาคม 2557

ณ ห้องประชุม K-102 อาคารเฉลิมพระเกียรติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

หลักการและเหตุผล

การเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาฟิสิกส์ได้มีการพัฒนาอย่างมากในช่วงสิบปีที่ผ่านมา มุมมองที่มีต่อผู้เรียน ผู้สอน วิธีการสอน ได้ถูกพิจารณาในหลายแง่ และมีงานวิจัยใหม่ๆ เกิดขึ้นที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ทำให้ผู้เรียนมีความคิด และกระบวนการคิดแบบนักฟิสิกส์ และทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจฟิสิกส์ที่ถูกต้อง งานวิจัยทางด้านฟิสิกส์ศึกษาเป็นงานวิจัยที่ต้องอาศัยความร่วมมือของนักวิจัยจากหลากหลายสถาบัน ทั้งในแง่ของมุมมอง และกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย ซึ่งบุคลากรที่ทำงานวิจัยทางด้านนี้ในประเทศไทยก็ได้กระจายกันอยู่ตามมหาวิทยาลัยต่างๆ การจัดให้มีการประชุมวิชาการร่วมกันเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้ทำงานวิจัยด้านนี้ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่มีอาจารย์และกลุ่มวิจัยฟิสิกส์ศึกษา ซึ่งทำงานวิจัยด้านนี้ จึงมีความประสงค์ที่จะส่งเสริมงานด้านฟิสิกส์ศึกษาด้วยการจัดการประชุมวิชาการฟิสิกส์ศึกษาขึ้น เพื่อเปิดโอกาสให้อาจารย์ และ นักวิจัยจากสถาบันต่างๆ ได้นำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนความคิด และรับฟังการนำเสนอผลงานที่เป็นงานวิจัยในระดับแนวหน้า เพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ของประเทศไทย

กำหนดการ

การประชุมวิชาการฟิสิกส์ศึกษา ครั้งที่ 1
(The 1st Physics Education Conference: PEC2014)
จัดโดยภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
วันที่ 18 – 19 ธันวาคม 2557
ณ ห้องประชุม K-102 อาคารเฉลิมพระเกียรติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วันพฤหัสบดีที่ 18 ธันวาคม 2557	
7.30 น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมสัมมนา
9:00 น.	กลุ่มวิจัยฟิสิกส์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล กล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมประชุม
9.15 น.	การบรรยาย เรื่อง “Emerging Trends in Physics Education Research and Curriculum Development” โดยวิทยากรรับเชิญ: ผศ.ดร.พรรัตน์ วัฒนกลวิวิช (ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ม.เชียงใหม่)
9.45 น.	การนำเสนอผลงานวิจัยด้านฟิสิกส์ศึกษา จากสถาบันต่าง ๆ ท่านละ 15 นาที ถาม-ตอบ 5 นาที (พักรับประทานอาหารว่าง เวลา 10.30 น.)
หัวข้อเรื่อง	ผู้บรรยาย
การสำรวจความเข้าใจของครูระดับประถมศึกษาเกี่ยวกับแสงพื้นฐาน	ดร.กริธา แก้วคง สาขาวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นักเรียนอาชีวศึกษากับความคาดหวังที่มีต่ออาจารย์ผู้สอนในวิชาฟิสิกส์และสาเหตุที่ทำให้เรียนฟิสิกส์ไม่เข้าใจ	ดร.ฉัตรชัย พะวงษ์ สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
A Training Program to Enhance Secondary School Science Teachers’ Research Skill Competencies	ผศ.ดร.สุระ วุฒิพรหม ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
The Development of Pedagogical Content Knowledge (PCK) for Science Teachers of the Border Patrol Police School	ดร.สิงหา ประสิทธิ์พงศ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
12.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน

วันพฤหัสบดีที่ 18 ธันวาคม 2557 (ต่อ)	
13.00 น.	การบรรยายเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “Forensic Physics: the integration of physics to forensic science” โดย ผศ.ดร.รัชภาคย์ จิตต์อารี และทีมงาน (ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล)
13.45 น.	การนำเสนองานวิจัยด้านฟิสิกส์ศึกษา จากสถาบันต่าง ๆ ท่านละ 15 นาที ถาม-ตอบ 5 นาที (พักรับประทานอาหารว่าง เวลา 14.30 น.)
หัวข้อเรื่อง	ผู้บรรยาย
Grade 11 Bhutanese Students’ Understanding about DC Motor	ดร.สุชัย นพรัตน์แจ่มจรัส สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล
Circular Motion: Problem Solving Strategy for First-Year Science Student	น.ส.อรุณี เอี่ยมใบพฤษ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Students’ physics laboratory skill in measurement and uncertainty	นายอริยพล จิวลักษณ์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Surveying High-School Student Understanding of Conservation of Momentum in Collisions	นายไตร อัญญุโพธิ์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Using Just-in-Time Teaching embedded by Peer Instruction to promote students’ learning of forces and motions	ผศ.ดร.สุทธิดา รักกะเปา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วันศุกร์ที่ 19 ธันวาคม 2557	
9.00 น.	การบรรยาย เรื่อง "ความท้าทายในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในโรงเรียน" โดยวิทยากรรับเชิญ: ดร.จิรดาวรรณ หันตุลา (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
9.30 น.	การนำเสนองานวิจัยด้านฟิสิกส์ศึกษา จากสถาบันต่าง ๆ ท่านละ 15 นาที ถาม-ตอบ 5 นาที (พักรับประทานอาหารว่าง เวลา 10.30 น.)
หัวข้อเรื่อง	ผู้บรรยาย
Harvesting Scientific Creativity in Primary-Grade Students and Teachers through Hands-on Activities	ดร.สุจินต์ สุวรรณะ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
The Physics of 100 Thai Baht	ดร.จินตวัฒน์ ตันอมตยรัตน์ ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
The Use of Interactive Lecture Demonstration to teach high- school level physics in magnetic force on a moving charged particle	นายณัฐวุฒิ ศรีเจริญชัย ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Experiences in Teaching Graphical vector Addition in One- and Two-Dimensions	ดร.อัมพร วัจนะ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
12.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 น.	Wrap up: สรุปประเด็นต่าง ๆ จากการประชุมและปิดงาน

ABSTRACTS

บทคัดย่อ

Emerging Trends in Physics Education Research and Curriculum Development

Pornrat Wattanakasiwich

Physics Education Research Laboratory, Faculty of Chiang Mai, Chiang Mai University, 50200 Thailand

**Corresponding author. E-mail: pwattanakasiwich@gmail.com*

Abstract

In this talk, the history of physics education research (PER) will be mapped out. Main findings and impacts of PER to teaching and learning physics will be reviewed, summarized and analyzed. I then describe my vision of where I believe the PER field is headed in the future. Also, I highlight the major issue facing PER, especially in Thailand context. The status of the PER community in Thailand and its impact to development of physics curriculum will be discussed.

Keywords: Emerging trends in physics education research, Physics curriculum development, History of physics education research

Forensic Physics: the integration of physics to forensic science

Ratchapak Chitaree

*Department of Physics, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok, 10400,
Thailand*

**Corresponding author. E-mail: rachapak.chi@mahidol.ac.th*

Abstract

Forensic Physics is an elective subject introducing students to various implementations of physics in forensic science. The core contents are based on major topics normally taught in fundamental physics such as mechanics, fluid mechanics, electricity, optics, atomic and nuclear physics. The students who enroll the subject are at least expected to be familiar with those fundamental physics topics. In the academic year of 2014, 39 students with physics (24), biology (11) and chemistry (4) majors enrolled the subject. With such a variety of backgrounds, each physics topic is briefly reviewed before the main contents relevant to the forensic science are delivered. Sources of teaching materials are collected from crime news, eye witness reports, research journals and text books. The teaching tools are a mixture of case studies, hands on, and demonstrations. In addition, experts and professionals in forensic science were invited to share their experiences. To learn the firsthand experiences from operators, students were brought to visit the Office of Police Forensic Science and Explosive Ordnance Disposal (EOD) unit of Royal Thai Police. The evaluation of students in the course is based on paper based midterm exam, group report and mock crime scene investigation as the final exam. Apart from teaching the contents, some essential skills in forensic science were also introduced to students such as finger print dusting, presumptive blood testing and foot print casting.

Keywords: -

ความท้าทายในการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ในโรงเรียน

จิรดาวรรณ หันตลา

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*ผู้ติดต่อหลัก Email: jirahu@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันถือได้ว่ามีความท้าทายต่อครูผู้สอนเป็นอย่างมาก จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) 6 ปีล่าสุด ถือได้ว่านักเรียนไทยในทุกระดับชั้นมีผลการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ และจากการทดสอบทั้ง PISA (Program for International Student Assessment) และ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ชี้ให้เห็นว่านักเรียนไทยมีผลการสอบที่ต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกิดจากปัจจัยหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน วิชาฟิสิกส์ก็เป็นอีกหนึ่งในวิชาในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ยังไม่ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนในสภาพห้องเรียนจริงในบริบทจริงของสังคมไทย

ในการนำเสนอครั้งนี้ต้องการนำเสนอสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในห้องเรียนฟิสิกส์ เพื่อสะท้อนให้เห็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในห้องเรียนที่เป็นประเด็นท้าทายความสามารถของครูผู้สอน เพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนา นักศึกษาครู (pre-teacher) และเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในอนาคตต่อไป โดยการศึกษาครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ชั้นเรียน จากการสังเกตชั้นเรียนที่ทำการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์จำนวน 3 ห้อง ห้องเรียนละ 2 ชั่วโมง ของครูที่สอนวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่แตกต่างกัน ซึ่งพบว่ามีปัจจัยหลายด้านที่ท้าทายความสามารถของครูผู้สอน เช่น 1) ด้านผู้เรียน; นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน, นักเรียนขาดทักษะต่างๆในการเรียนรู้ เป็นต้น 2) ด้านผู้สอน; ผู้สอนขาดความแม่นยำในเนื้อหาที่สอน, ผู้สอนไม่เข้าใจผู้เรียน, ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ เป็นต้น 3) ด้านสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้; สื่ออุปกรณ์ไม่เพียงพอและไม่เหมาะสม, จำนวนผู้เรียนที่มากเกินไปในแต่ละชั้นเรียน, ห้องเรียนที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น

คำสำคัญ: -

Investigating primary school teachers' understanding about basic of light

Kreetha Kaewkhong

Science Education Program, Faculty of Education, Chiang Mai University
**Corresponding author. E-mail: kwkhng@hotmail.com, kreetha.ka@cmu.ac.th*

Abstract

The object of this research is to survey conceptual understanding in concepts of basic optics, composed of reflection and refraction, of 33 in service science teachers under the office of the basic education commission, Lumphun 1 and 2. The Reflection and Refraction Conceptual Evaluation (LRRCE) were developed since 2006 - 2008, which has 15 conceptual multiple choices and 2 opened tasks. The results reveal that most of them have misunderstanding in a light source, a light ray, an image formed by a plane mirror and refraction of light.

Keywords: survey, misunderstanding, a light source, a light ray, an image formed by a plane mirror, refraction of light

การสำรวจความเข้าใจของครูระดับประถมศึกษาเกี่ยวกับแสงพื้นฐาน

ดร.กริธา แก้วคง

สาขาวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*ผู้ติดต่อหลัก E-mail: kwkhng@hotmail.com, kreetha.ka@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจมโนคติเกี่ยวกับแสงพื้นฐานซึ่งประกอบด้วย การสะท้อนแสง และการหักเหของแสง ของครูที่สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ในเขตพื้นที่ สพป.ลำพูนเขต 1 และ ลำพูนเขต 2 จำนวน 33 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจ เกี่ยวกับแสง Reflection and Refraction Conceptual Evaluation (LRRCE) ซึ่งพัฒนา ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2551 โดยประกอบด้วยชุดคำถามทั้งหมด 17 คำถาม เป็นตัวเลือก 15 ข้อ และอธิบาย 2 ข้อ ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าครูอาสาสมัครทั้งหมดยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ แหล่งกำเนิดแสง รังสีของ ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ และการหักเหของแสง

คำสำคัญ: การสำรวจ, ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน, แหล่งกำเนิดแสง, รังสีของแสง, ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ, การหักเหของแสง

นักเรียนอาชีวศึกษากับความคาดหวังที่มีต่ออาจารย์ผู้สอนในวิชาฟิสิกส์และสาเหตุที่ทำให้เรียนฟิสิกส์ไม่เข้าใจ

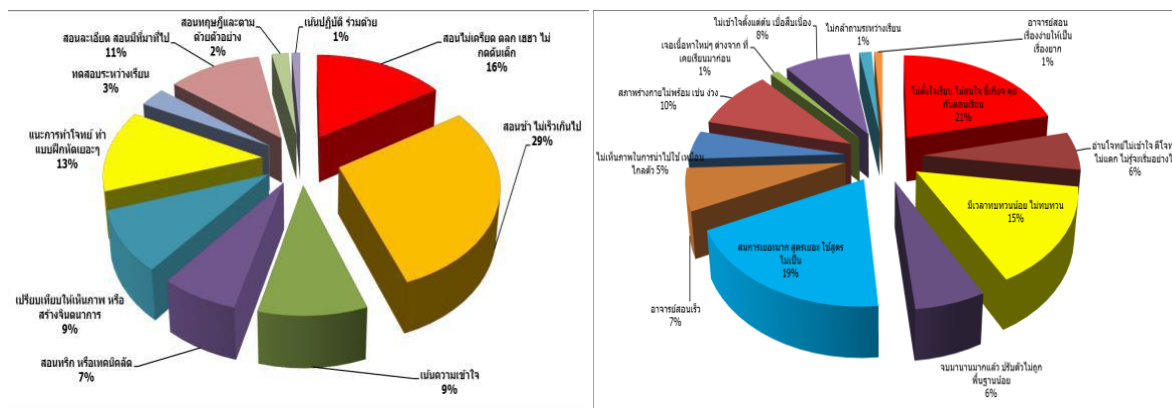
ฉัตรชัย พะวงษ์

สาขาฟิสิกส์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, ถนนนางลิ้นจี่, เขตสาทร, กรุงเทพฯ 10120

*ผู้ติดต่อหลัก E-mail: chutchai.p@mutk.ac.th

บทคัดย่อ

จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่จบจากสายช่างและอาชีวศึกษาจำนวน 420 คน ที่มาศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์ พบว่าการเรียนการสอนจากสถาบันเดิมจะถูกมุ่งเน้นไปทางด้านปฏิบัติการ ทำให้พื้นฐานความรู้ทางด้านทฤษฎีไม่มากพอที่จะตามทันกลุ่มเพื่อนในสายวิทยาศาสตร์ ดังนั้นทำให้เมื่อเข้ามาเรียนในหมวดของวิชาพื้นฐาน โดยเฉพาะวิชาฟิสิกส์ นักเรียนในกลุ่มนี้จะมีผลคะแนนอยู่ในระดับที่น้อยกว่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความต้องการของนักเรียนในกลุ่มที่จบจากอาชีวศึกษากับการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยแบ่งการศึกษาเป็นสองด้านคือ ความคาดหวังที่อยากให้อาจารย์สอนฟิสิกส์อย่างไร และ สาเหตุที่ทำให้เรียนฟิสิกส์ไม่เข้าใจ ซึ่งพบว่าความคาดหวังจากนักเรียนที่มีต่ออาจารย์ผู้สอนในสามอันดับแรก (แผนภูมิ ก.) คือ ต้องการให้อาจารย์สอนช้า สอนแบบไม่เครียด และ ทำแบบฝึกหัดเยอะๆ ส่วนสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจฟิสิกส์สามอันดับแรก (แผนภูมิ ข.) คือ ไม่ตั้งใจเรียน สมการมีจำนวนมาก และมีเวลาทบทวนน้อย รวมทั้งยังมีสาเหตุอื่นๆ ซึ่งได้ตั้งแผนภูมิด้านล่าง



(ก.) (ข.)

คำสำคัญ: วิชาฟิสิกส์สำหรับวิศวกร, นักเรียนอาชีวศึกษา

A Training Programme to Enhance Secondary School Science Teachers' Research Skill Competencies

Sura Wuttiprom^{*} and Karntarat Wuttisela

*Faculty of Science, Ubon Ratchathani University,
85 Sathollmark Rd. Warinchamrab, Ubon Ratchathani, Thailand, 34190, Thailand*

** Corresponding author. E-mail: wuttiprom@gmail.com*

Abstract

This article evaluates the impact of a training program on physics, chemistry, biology and general science teachers' knowledge on integrated science process skill focusing on researchable questioning, identifying and controlling variables, stating hypotheses, operational definitions, experimental design, and graphing and interpretation of data. The sample is composed of 71 in-service science teachers in secondary schools in Ubon Ratchathani province. The research skill competency test were developed and administrated before and after training programme. The result shows that teachers knowledge increase after training.

Keywords: integrated science process skill, training program

The Development of Pedagogical Content Knowledge (PCK) for Science Teachers of the Border Patrol Police School

Singha Prasitpong

Faculty of Education, Thaksin University, Muang, Songkhla, 90000, Thailand

**Corresponding author. E-mail: sangha.p@tsu.ac.th*

Abstract

The border patrol police schools are established for primary students in border regions of Thailand. Their teachers are border patrol polices, who have less understanding of science content knowledge and pedagogical content knowledge (PCK). Moreover, there is not enough equipment and teaching media for promotion students' learning. Therefore a research to help the border patrol police teachers to understand content knowledge and PCK is significant necessary. It will support the teachers in a way of how to help student learn. Therefore, this research aims to explore and develop the PCK for primary science teachers of the 43th border patrol police school. It consists of 15 schools located in Songkhla, Phatthalung, Satun and Trang provinces. We will develop the PCK of the teachers using lesson plans based on an inquiry approach covering 8 sciences content areas, hands-on activities, demonstration set and instruction media.

Keywords: Pedagogical Content Knowledge (PCK), Border Patrol Police Schools, Inquiry Approach

Grade 11 Bhutanese Students' Understanding about DC Motor

Suchai Nopparatjamjomras^{1*}, Melam Dema¹, Ratchapak Chitaree², and
Thasaneeya R. Nopparatjamjomras¹

¹*Institute for Innovative Learning, Mahidol University, 999 Phuthamonthon 4 Rd.,
Salaya, Phuthamonthon, Nakhonpathom, 73170, Thailand*

²*Department of Physics, Faculty of Science, Mahidol University, Rama 6 Rd, Payathai
Rajathewee, Bangkok, 10400, Thailand*

*Corresponding author. E-mail: Suchai.nop@mahidol.ac.th

Abstract

The test consists of 8 Open-ended questions was created to collect grade 11 Bhutanese students' understanding about DC Motor. The test was introduced to 80 students who had been taught this topic since they were grade 10. Students' response show some of their understanding such as they do not have a clear understanding about the direction of current, could not identify the direction of forces in the armature, correctly. In addition, students' response to each question was grouped to develop the alternative for multiple choice version of the test.

Keywords: DC Motor test, Bhutanese students' understanding, Direction of forces and currents in the armature arms.

Circular Motion: Problem Solving Strategy for First-Year Science Student

Arunee Eambaipreuk^{*}, Narumon Emarat, and Kwan Arayathanitkul

Department of physics, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok, 10400, Thailand

**Corresponding author. E-mail: eam.arunee@gmail.com*

Abstract

Circular motion is the topic in physics that many students have difficulty when they solve the problems. In 2013, the student ideas about this topic were surveyed by giving a homework problem and interviewing with some students. The sample is first-year science students who enrolled in an Introductory Physics course. From the result, it was found that some students could not draw a correct free-body diagram and could not identify force(s) that act on the object. The difficulties we found from the survey were used to create the problem-solving strategy. The strategy was given in a class-worksheet in the topic of circular motion, expecting that it could help students when thinking about such problems. The effectiveness of the strategy was evaluated by pre-posttests as well as interviews. In the presentation, we will show some of the student ideas and the result of using the strategy.

Keywords: Problem-solving strategy, Circular motion, student idea

Students' physics laboratory skill in measurement and uncertainty

Ariyaphol Jiwalak*, Narumon Emarat and Kwan Arayathanitkul

*Department of Physics, Faculty of Science, Mahidol University
Rama 6 Rd., Ratchaathewi, Bangkok, 10400 Thailand
Corresponding author. E-mail: ariyaphol@hotmail.com

Abstract

This study investigates students' skill in physics laboratory; in particular, measurement and uncertainty. Data were obtained from the second-year physics students from various universities in Thailand, including the students at Mahidol University. It was found from pre-test that most students, who have already passed the introductory physics laboratory class, still lack of these two basic skills. In the first semester of academic year 2014, the second-year physics students at Mahidol University were trained about basic laboratory skills in the first day of laboratory class. Student performance during laboratory class with traditional instruction was then observed and the students' laboratory reports were also collected. These students were trained once again after they had been learning for half of the semester. The post-test was given at the end of the semester and then analyzed to assess students' achievement. It was found that this teaching method could help improve student's skill in measurement and uncertainty

Keywords: measurement, uncertainty, laboratory skill

Surveying High-School Student Understanding of Conservation of Momentum in Collisions

Trai Unyapoti^{1*}, Kwan Arayathanitkul¹, and Narumon Emarat¹

¹*Department of physics, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok, 10400, Thailand*

**Corresponding author. E-mail: Trai.uny@gmail.com*

Abstract

This study investigated 156 science-math grade 11 students' understanding of conservation of momentum in collisions. The test was administered to the students after learning the topic of momentum and collision in academic year 2014. There were three questions of interest in this study. The first question asked if the given situation was considered as elastic collision. The second question asked students to find the velocity of each object after collision in one dimension and that after collision in two dimensions for the third question. The use of the conservation of kinetic energy is required to find the type of collision in question 1 and the conservation of momentum is required to find the velocities of objects after collision in the other two questions. It was found that 84.6% of the students answered question 1 correctly but only 16.0% could provide the correct reason. In question 2, 35.3% used correct equation but 24.4% gave the right answer. In question 3, 34.6% showed some knowledge about the vector property of momentum but only 25.0% answered correctly. Many students did not use or show any knowledge about the vector property of momentum. They treated it as a scalar quantity and this is considered as a major problem.

Keywords: Conservation of Momentum, Student understanding

Using Just-in-Time Teaching embedded by Peer Instruction to promote students' learning of forces and motions

Suttida Rakkapao

*Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University
Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand*

**Corresponding author. E-mail: suttida.r@psu.ac.th*

Abstract

The major goal of this research is to promote students' understanding of forces and motions by using an integration of Just-in-Time Teaching (JiTT) and Peer Instruction (PI) methods. The study consists of three main phases. The first phase is designing and applying the JiTT+PI approach to science freshmen (N=700) at Prince of Songkla University, and evaluating the change of the students' mental model states using the model analysis technique. In the second phase, the JiTT+PI approach will be trained to pre-service physics teachers (N=30) at Thaksin University. The last phase, we will keep track of the volunteer pre-service physics teachers (N=5-10) used the JiTT+PI approach to teach high school students of the force and motion concept. Assessment instruments in this study are the Force and Motion conceptual Evaluation (FMCE) test, the satisfaction questionnaire and the interview.

Keywords: Just-in-Time Teaching (JiTT), Peer Instruction (PI), Model Analysis, Force and Motion

Harvesting Scientific Creativity in Primary-Grade Students and Teachers through Hands-on Activities

Sujin Suwanna^{1*}, and Ratchada Yatra²

¹*Department of Physics, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok, 10400, Thailand*

²*Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, Bangkok, 10110, Thailand*

*Corresponding author. E-mail: sujin.suw@mahidol.ac.th

Abstract

The purpose of this presentation is to share experiences and perspectives from lessons of using hands-on activities to train Thai primary-school (Grades 4-6) teachers in the Science-Math Talent Development (SMTD) Program in Thailand. The SMTD program is hosted by the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), and over the past years IPST has trained teachers to develop students' science and mathematics skills based on inquiry learning. Some hands-on activities are aimed at harvesting teachers' and students' creative thinking, and hoped to instill interests and appreciation for scientific principles. Activities, such as (i) identifying boiled eggs from raw eggs using only rope and cardboard, (ii) switching containers when one glass is filled with water and the other glass is filled with oil, and (iii) building Lego cars, are employed to observe originality, fluidity and flexibility of thoughts among participating students and teachers. Our qualitative observations suggest that students are less worried about scientific correctness and use the trial-and-error experiment, hence show more fluidity and flexibility of thoughts, whereas teachers are more methodological and efficient. Both groups show similar approaches to each activity, implying unnoticeably difference in originality.

Keywords: Scientific Creativity, Teachers Training, Hands-on Activities

The Physics of 100 Thai Baht

Jintawat Tanamatayarat^{1*}, and Thanida Sujarittham²

¹*Department of Department of Industrial Physics and Medical Instruments,
Faculty of Applied Science, King Mongkut's University of Technology North Bangkok,
Bangkok, 10800, Thailand.*

²*Institute for Innovative Learning, Mahidol University
999 Phuttamonthon 4 Road, Nakhon Pathom 73170, Thailand.*

**Corresponding author. E-mail: imagezero@hotmail.com*

Abstract

From observation of students' behaviors in first year physics laboratory courses in the university, students had a lot of difficulty during doing their experiments such as could not determine the objective of the experiments, do experiment without planning, design inappropriate data table, did not have idea of analyzing the data, and could not conclude what their found. This implies that when they will have a lot of troubles. This project is invented for developing students' experimental skills and also their thinking skills by 100 coins.

Keywords: Experimental skills, Coins, Physics experiments

The Use of Interactive Lecture Demonstration to teach high-school level physics in magnetic force on a moving charged particle

Nuttawoot Sricharoenchai^{1*}, Narumon Emarat¹, and Kwan Arayathanitkul¹

¹*Department of Physics, Faculty of science, Mahidol University, Bangkok, 10400, Thailand*

**Corresponding author. E-mail: N_slamdunk10@hotmail.com*

Abstract

Interactive Lecture Demonstration (ILD) is one of active learning strategies which was used to teach high-school students in the topic of magnetic force on a moving charged particle in order to enhance conceptual understanding. There are three different sample groups; G1 and G2 were taught by ILD and traditional teaching for G3. After instructions, all students were evaluated their conceptual understanding by giving the conceptual physics surveys which related to this physics topic. The percentage of students who answered correctly in G1 is greater than G3 and is almost the same between G2 and G3. The results show that students who studied by ILD (G1) had more conceptual understanding than those who studied in the traditional classroom (G3) but it seems that ILD could not be used effectively in all groups of student.

Keyword: Interactive Lecture Demonstration (ILD), Magnetic force

Experiences in Teaching Graphical vector Addition in One- and Two-Dimensions

Umporn Wutchana

Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Ramkhamhaeng Road, Bangkok, 10240, Thailand

** Corresponding author. E-mail: wutchana@ru.ac.th*

Abstract

Investigation results of high-school students' qualitative understanding of graphical vector addition in one and two dimensions represented that the students did not grasp the important concept about the vector addition. Some students ignored the direction of resultant vectors. Many students were still confused about the "tip-to-tail" strategy. They added the vectors by creating a wrong triangle. Most of them thought that adding two vectors meant just attaching them to each other without knowing how to do it properly. The most crucial things found that some students made the attachment between two added vectors correctly but finally they gave the wrong direction of a resultant vector. Most of those students drew the arrow of the resultant vector so that the formed triangle was "flowing" in one direction. So that, I offer an alternative way of finding a resultant vector by using a rubber band which is cut into a straight line and one end is attached to a piece of paper cut in an arrowhead shape. This could be used to find resultant vectors by stretching the rubber band following the graphically connected vectors. The stretching length of the rubber band represents the magnitude of the resultant vector and the arrowhead on the rubber-band end points in the direction of the resultant vector. Additionally, based on those students' misunderstanding, we had designed a worksheet to recover their understanding of vector direction, magnitude, addition and subtraction. A 2-page worksheet was constructed and distributed to high-school students in a large public school. Students took approximately 20 minutes to complete the worksheet. A seven-item diagnostic quiz was applied as a pre-post test in order to evaluate the effectiveness of the worksheet. Using paired-sample t-test, results from the diagnostic quiz showed that the students' average post-test score was significantly higher than their average pre-test score ($p < 0.000$). In other words, the students' normalized learning gain was 0.53 which was considered a medium gain that might be reached by conducting classes with active learning activity only.

Keywords: Vector addition, Vector subtraction, Resultant vectors, Vector teaching tools, Students' misunderstanding

Author Index

A		P	
Ariyaphol Jiwalak	17	Pornrat Watthanakasiwich	8
Arunee Eambaipreuk	16		
C		R	
Chatchai Pawong	12	Ratchada Yatra	20
		Ratchapak Chitaree	9,15
J		S	
Jintawat Tanamatayarat	21	Singha Prasitpong	14
Jiradawan Hantula	10	Suchai Nopparatjamjomras	15
K		Sujin Suwanna	20
Karntarat Wuttisela	13	Sura Wuttiptom	13
Kreetha Kaewkhong	11	Sutthida Rakkapao	19
Kwan Arayathanitkul	16,17,18,22		
M		T	
Melam Dema	15	Thanida Sujarittham	21
		Thasaneeya Nopparatjamjomras	15
		Trai Unyapoti	18
N		U	
Naruemon Emarat	16,17,18,22	Umporn Wutchana	23
Nuttawoot Sricharoenchai	22		

การประชุมวิชาการฟิสิกส์ศึกษาครั้งที่ 1
The 1st Physics Education Conference
วันที่ 18-19 ธันวาคม 2557
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล