

การระดมสมองเพื่อการพัฒนามหาวิทยาลัยในระยะยาว ครั้งที่ 13  
เรื่อง “การเรียนรู้การสอนแบบ Active Learning : กรณีศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์”

คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วันศุกร์ที่ 13 กรกฎาคม 2550

ณ ห้องประชุม AD 909 สำนักงานอธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ร่วมระดมสมอง

1. รศ. ดร. ไพบูรณ์	หังสพฤกษ์	ที่ปรึกษามหาวิทยาลัย	
2. ดร. ทองฉัตร	หงส์ลดาธรรม์	นายกสภามหาวิทยาลัย	
3. รศ. ดร. หริส	สุตะบุตร	อุปนายกสภามหาวิทยาลัย	
4. ศ. ดร. พจน์	สะเพียรชัย	กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ	
5. ศ. ดร. ยงยุทธ	ยุทรวงศ์	กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ	
6. ดร. อาภรณ์	ศรีพิพัฒน์	กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ	
7. นายปราโมทย์	ไม้กัลด	กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ	
8. นายธีระพล	พฤษภาทร	กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ	
9. นายสมประสงค์	บุญยะชัย	กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ	
10. นายสุพจน์	ทรัพย์ล้อม	นายกสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
11. รศ. ดร. ไกรวุฒิ	เกียรติโกมล	อธิการบดี	กรรมการ
12. รศ. ดร. เอก	ไชยสวัสดิ์	คณบดี	กรรมการ
13. รศ. ดร. สุวิทย์	เตีย	ผู้อำนวยการสำนัก/สถาบัน	กรรมการ
14. ศ. ดร. สมชาย	ชูชีพสกุล	กรรมการจากสภาวิชาการ	กรรมการ
15. ผศ. ดร. ทิพาพร	อยู่วิทยา	กรรมการจากสภาวิชาการ	กรรมการ
16. อาจารย์ชัยนรินทร์ จันทวงษ์โส		ประธานสภาคณาจารย์และพนักงาน	กรรมการ
17. ผศ. ดร. สุพัฒน์พงษ์	ดำรงรัตน์	อาจารย์ประจำ	กรรมการ
18. ดร. ธีราพร	ชัยอรุณดีกุล	พนักงานประจำ	กรรมการ
19. ดร. เกษรา	วามะศิริ	รองอธิการบดีอาวุโสฝ่ายบริหาร	เลขานุการ
20. รศ. ดร. สมชาย	จันทร์ชานา	รองอธิการบดี	
21. รศ. ดร. วนิดา	พวงกุล	รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย	
22. รศ. ดร. โสภส	สุวรรณเย็น	รองอธิการบดีวิทยาเขต	
23. ผศ. สุภาณี	เลิศไตรรักษ์	รองอธิการบดีฝ่ายบุคคล	
24. ผศ. ดร. บัณฑิต	ทิพากร	รองอธิการบดีฝ่ายแผนและสารสนเทศ	
25. ดร. ศศิธร	สุวรรณเทพ	คณบดีคณะศิลปศาสตร์	
26. รศ. ดร. เดช	พุทธเจริญทอง	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์	
27. ดร. พัฒนะ	รักความสุข	คณบดีคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ	

28. รศ. นฤมล	จีโยโชค	คณบดีคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
29. ดร. ทิพวรรณ	ปิ่นวนิชย์กุล	(แทน) คณบดีบัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม
30. นายอนันต์	รุ่งพรทวีวัฒน์	ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## วาระที่ 1.1 ประเด็นระดมสมองเพื่อการพัฒนามหาวิทยาลัย

### เรื่อง “การเรียนการสอนแบบ Active Learning : กรณีศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์”

#### ที่มาของการเรียนการสอนแบบ Active Learning

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้เสนอหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549 และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549

สภามหาวิทยาลัยครั้งที่ 90 วันที่ 16 มิถุนายน 2549 มีมติ

1. อนุมัติหลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว โดยคำนึงถึง
  - 1.1 ผู้สอนต้องประสานวางแผนการสอนร่วมกันให้มาก
  - 1.2 จัดอุปกรณ์สนับสนุนการเรียน - การสอนให้พร้อม
2. ให้มีการรายงานผลแก่สภามหาวิทยาลัยภายหลังจากสิ้นสุดปีการศึกษา 2549

โดยกรรมการสภามหาวิทยาลัยอภิปรายว่า การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้เป็นการปรับปรุงแนวใหม่ จำนวนหน่วยกิตรวมลดลง 16 หน่วยกิต คือจากเดิม 144 หน่วยกิตเหลือ 128 หน่วยกิต เป็นการจัดกลุ่มวิชาใหม่โดยยังคงสาระของวิชาไว้ เป็นการบูรณาการเนื้อหารายวิชาให้สอนเป็นกลุ่มวิชาในแต่ละภาคการศึกษา มีการสอนแบบ project based, problem based ซึ่งดูเหมือนลดรายวิชาลงแต่ตามความจริงเนื้อหา ยังคงเดิม ผสมผสานอยู่ในกลุ่มวิชาเดียวกัน ดังนั้นอาจารย์จะต้องประสานวางแผนสอนร่วมกันให้ดี และจัดหาอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอนให้พร้อมจะได้ประโยชน์มาก นักศึกษาจะใช้เวลาเรียนในห้องน้อยลงแต่ทำงานด้วยตนเองมากขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการประเมินผลการปรับปรุงครั้งนี้เพื่ออาจใช้เป็นแนวในการปรับปรุงหลักสูตรอื่นต่อไป

#### ข้อมูลที่น่าสนใจ

บัดนี้สิ้นสุดปีการศึกษา 2549 แล้ว รศ. ดร. สุเทพ มาดาร์ศรีมี หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จึงเสนอรายงานผลการสอนในแนวใหม่ รายละเอียดดังเอกสารหมายเลข 1 สรุปได้ดังนี้

การเรียนการสอนแนวใหม่จะลดการบรรยายในชั้นเรียน ให้มีเวลาลงมือปฏิบัติ อภิปรายกลุ่มกันมากขึ้นโดยมิได้ลดเนื้อหาวิชา มีการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน ทุกวิชาให้มีอาจารย์ประเมิน 3 คน การสอนแนวนี้มีการอบรมอาจารย์ผู้สอนและเพิ่มผู้ช่วยสอนเป็นจำนวนมาก

หลักสูตรปริญญาตรีหลักสูตรใหม่ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ได้ปรับหลักสูตรให้จำนวนหน่วยกิตลดน้อยลงจากเดิม 144 หน่วยกิต เหลือเพียง 128 หน่วยกิต เพื่อให้เหมาะสมกับการนำนวัตกรรมการเรียนการสอนแนวใหม่มาใช้ เช่น การเรียนรู้โดยวิธีแก้ปัญหา (problem-based learning หรือ PBL) การเรียนรู้ที่เน้นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม (active learning) และการเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติ (hands-on learning) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวตามหัวข้อต่างๆ ของเอกสารที่น่าสนใจในที่ประชุม ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ส่งทีมคณาจารย์ไปดูงานที่ Franklin W. Olin College, USA ที่มีชื่อเสียงโด่งดังในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแนวใหม่ การเข้าเยี่ยมชม Olin College ทำให้ภาควิชาฯ มีแรงบันดาลใจในการเปลี่ยนแปลง และทำให้ได้เรียนรู้หลายเรื่องด้วยกันดังที่ได้ระบุไว้ในหัวข้อ 2 ทางภาควิชาฯ ได้มีการลงมติพร้อมกันว่าการเรียนการสอนควรเน้นการพัฒนานักศึกษาเพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณสมบัติ 5 สำคัญได้แก่ : เรียนรู้ได้

ด้วยตนเอง เป็นนักปฏิบัติ มีทักษะทางสังคม เป็นนักออกแบบผู้มีความคิดสร้างสรรค์ และมีจริยธรรม เพื่อให้ประสบความสำเร็จดังกล่าวภาควิชาฯ ได้หาวิธีการประเมินเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละวิชาเรียน เพื่อกำหนดให้วิชานั้นพัฒนานักศึกษาในแต่ละคุณสมบัติที่ต้องการ และพัฒนานักศึกษาให้มีทักษะความรู้เฉพาะด้านที่ควรได้จากแต่ละวิชานั้นเช่นกัน

กิจกรรมใหม่ๆ ที่ภาควิชาฯ ได้จัดขึ้นในปีการศึกษา 2549 ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบแก้ไขปัญหาเน้นผู้เรียนมีส่วนร่วม และเน้นการปฏิบัติ มีรายละเอียดแสดงในหัวข้อที่ 3 กิจกรรมดังกล่าวรวมถึงแต่การระดมสมองร่วมกันเพื่อรับการอบรมเรื่อง PBL ไปจนถึงการพบตัวแทนนักศึกษาเป็นประจำ แต่ละกิจกรรมได้มีผลลัพธ์ที่น่าสนใจ เช่น การบูรณาการภาษาอังกฤษเข้าสู่วิชาเรียนของภาควิชาฯ การจัดทำ workshop ที่เร้าใจนักศึกษา (CPE Passions Workshop) และอื่นๆตามที่ระบุไว้ในหัวข้อที่ 3 การประเมินการสอนแบบ PBL โดยนักศึกษาได้ใช้แบบประเมินที่ทางภาควิชาฯ ออกแบบขึ้นมาโดยอาศัยความร่วมมือจากสถาบันการเรียนรู้ ผลการประเมินออกมามีทั้ง 23 เรื่อง โดยคะแนนเฉลี่ยทุกประเด็นอยู่สูงกว่า 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ดังปรากฏในรูปที่ 12 และรายละเอียดการประเมินอยู่ในหัวข้อที่ 4

การดำเนินการหลักสูตรนี้มีการวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนโดย SWOT analysis ของการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ของภาควิชาฯ ดังปรากฏอยู่ในหัวข้อที่ 5 และมีการระบุกลยุทธ์ในการเลี้ยงจุดอ่อน และอุปสรรคที่มีอยู่ ในรายงานนี้มีรายละเอียด 2 วิชาที่ใช้ PBL คือวิชา CPE 110 และ CPE 331 ในหัวข้อที่ 6 และ 7 และในหัวข้อที่ 8 ได้เสนอข้อมูลสรุปผลวิชาที่ใช้ PBL อื่นๆที่จัดขึ้นในปี 2549 ได้มีการเสนอผลการจัด workshop เร้าใจนักศึกษา (CPE Passions Workshop Series) ในหัวข้อ robotics และ computer hacking ซึ่งจัดเสริมให้นักศึกษา (โดยไม่เก็บเงินจากนักศึกษา) ในภาคฤดูร้อนสำหรับนักศึกษาที่สนใจเข้าร่วมงานซึ่งงาน workshop ดังกล่าวได้รับการตอบสนองที่ดี

จากผลดำเนินการในปีแรกนี้ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เชื่อมั่นว่าด้วยแนวทางนี้ภาควิชาฯ จะมีความแตกต่างอย่างชัดเจนจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ ในประเทศ และนำไปสู่ความสำเร็จ ความมีชื่อเสียงในการหล่อหลอมวิศวกรที่มีคุณภาพ เป็นที่ต้องการของภาคอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัยทั่วโลก

### ประเด็นเสวนา

กรรมการสภามหาวิทยาลัยชื่นชมวิธีการสอนแนวใหม่ และเห็นควรขยายไปใช้กับหลักสูตรอื่นด้วย อธิการบดีแจ้งว่าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มจร. ได้สอนแนวนี้มาตั้งแต่เริ่มแรกแล้ว สำหรับหลักสูตรในคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ประชุมสภาวิชาการมีแนวนโยบายให้นำวิธีการเรียนการสอนแนวใหม่นี้มาประยุกต์ใช้โดยให้ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เป็นต้นแบบ

จากการทำ SWOT Analysis ของการจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ทำให้รู้จุดอ่อนจุดแข็งจึงจะนำมาพัฒนาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นต่อไป ทั้งนี้ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้มีแผนไว้แล้ว เช่นการประเมินการสอนจะเปลี่ยนจากการบรรยายในห้องเรียนมาเป็นปฏิบัติในห้องทดลองเพื่อดึงดูดความสนใจ มีการอบรมอาจารย์ให้หาวิธีการต่าง ๆ ในการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม การมีส่วนร่วมของผู้เรียน

การเรียนการสอนแนวใหม่นอกจากจะเพิ่มวิชาความรู้ให้กับนักศึกษาแล้ว ยังเป็นการเพิ่มพูนทักษะในเรื่อง

1. การสื่อสาร การรับฟัง - โต้ตอบ
2. การสร้างความคิด การนำสิ่งที่คิดไปปฏิบัติ ทำให้รู้จักคิด เกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญขอให้นักศึกษาเน้นในเรื่องนี้
3. การสร้างควมมีฉันทะ ความพอใจ รักในการศึกษาหาความรู้ตลอดชีวิต

ผู้เรียนจะได้วิชาความรู้และทักษะเหล่านี้จากการเรียนแนวใหม่มากกว่าการนั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน แต่การที่นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มต้องคอยกระตุ้นให้ทุกคนมีส่วนร่วม บางคนเป็นผู้นำ บางคนไม่ค่อยทำงานเกาะกลุ่มเพื่อนเอาผลงานเพื่อนไป ภาควิชาควรมีข้อแนะนำว่าทุกคนต้องมีส่วนร่วมก็เปอร์เซ็นต์ผู้นำต้องทำหน้าที่อะไรบ้าง ควรมีผู้สังเกตพฤติกรรม ใครเป็นผู้นำ-ผู้ตาม อาจพัฒนาโดยให้ผู้ตามเป็นผู้นำบ้าง การสอนแนวนี้ต้องใช้ผู้สอนมาก อาจารย์ต้องมีภาระหนักที่จะต้องสอนทั้งวิชาการให้เข้มข้น รวมทั้งจิตวิทยาเพื่อทำ PBL รวมทั้งมีผู้ช่วยสอนมากด้วย ดังนั้นมหาวิทยาลัยควรจัดงบประมาณสนับสนุน

วิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยาเป็นวิชาพื้นฐานในระดับปริญญาตรีที่สำคัญของผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องศึกษาให้ได้มาตรฐานเพราะเป็นวิชาที่จำเป็นในการศึกษาต่อยอดระดับปริญญาโท เอก และการวิจัย จึงควรคำนึงว่าวิธีการเรียนการสอนแบบ problem-based learning (PBL) หรือ hands-on learning เป็นวิธีการสอนที่ใช้ได้กับการเรียนวิชาพื้นฐานเพียงใด รศ. ดร. สุเทพ มาจารย์ศรี และ ผศ. ดร. บัณฑิต ทิพากรชี้แจงว่าวิชาพื้นฐานยังคงเข้มข้นเหมือนเดิม ผู้สอนจะสอนหลักวิชาการพร้อมให้จิตวิทยาปฏิบัติจริงทำให้รู้เข้าใจมากกว่าการจำสูตรและทำตามสูตรซึ่งเป็นนามธรรมไม่เห็นภาพเหมือนลงมือปฏิบัติ วิชาหนึ่งใช้ผู้สอนหลายคนซึ่งจะมาจากต่างสาขา ผู้สอนกับผู้เรียนจะคุยชี้แนะกันว่าความรู้นี้จะเชื่อมกับความรู้ นั้น วิชานี้จะเชื่อมกับวิชานั้นได้อย่างไรอยู่ตลอดเวลา มีการเรียนแบบโยเยแมงมุม ถ้าเด็กกลุ่มใดไม่เข้าใจวิชาพื้นฐานจะถูกย้ำจนครบ 4 ปีให้เห็นเป็นเนื้อเดียวกันตลอด

จากประสบการณ์ของการเรียนสาขาแพทยศาสตร์หลายแห่งในโลกมีการเรียนแบบ Problem – based Learning มานานแล้วซึ่งก็เป็นการดีทำให้นักศึกษาได้เห็นโลกความเป็นจริง ต่างจากตำราซึ่งเป็นหลักการ แต่ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยหลายแห่งก็ไม่เห็นด้วยเพราะการสอนแบบ PBL จะรู้ปัญหาเฉพาะเท่าที่มีประสบการณ์ มิใช่เรียนรู้แบบมีระบบคือเรียนวิชาพื้นฐานตามหลักวิชาการให้ครบก่อนแล้วไปเรียนเรื่องต่าง ๆ ที่ยุ่งยากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงปัญหา คิดว่า มจร. ควรพิจารณาหาแนวปฏิบัติที่เหมาะสม

### ประเด็นเชิงนโยบาย

การระดมสมองเพื่อการพัฒนามหาวิทยาลัย เรื่อง “การเรียนการสอนแบบ Active Learning : กรณีศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์” สรุปได้ว่าควรให้ดำเนินการสอนแบบ Active Learning ดังเสนอ โดยมีประเด็นที่ควรคำนึง ดังนี้

1. ความรู้วิชาพื้นฐานควรให้เข้มข้นได้มาตรฐาน และมีเทคนิคที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม
2. มหาวิทยาลัยควรจัดงบประมาณเพื่อพัฒนาโครงการดังกล่าว เช่น การเพิ่ม/พัฒนาผู้สอน

.....