

REFERENCES

1. Amadeiu, F., van Gog, T., Pass, F., Tricot, A., & Marine, C., 2009, Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning, **Learning and Instruction**, Vol. 19, pp. 376 - 386.
2. Amer, A. A., 1994, The effect of knowledge-map and underlining training on the reading comprehension of scientific texts, **English Specific Purposes**, Vol.13, pp. 35-45.
3. Anderson-Inman, L., & Zeitz, L., 1993, Computer-based concept mapping: active studying for active learners, **Computing Teacher**, Vol. 21, No.1, pp. 6–11.
4. Angeli, C. and Atherton, D.P., 2001, A Model Based Method for an on-line Diagnostic Knowledge-Based System, **Expert Systems**, Vol.18, No 3, pp.150-158.
5. Angeli, C. and Chatzinikolaou, A., 2002, Fault Prediction and Diagnosis in Hydraulic Systems, **Journal of Engineering Manufacture**, Vol. 216, No 2, pp.293-297.
6. Ausubel, D. P., 2000, **The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View**, Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers.
7. Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H., 1978, **Educational Psychology: A cognitive view (2nd ed.)**, New York: Holt, Rinehart and Winston.
8. Biswas, G., Cordier, M., Lunze, J., Trave-Messuyes, L. and Staroswiecki, M. 2004, Diagnosis of Complex Systems: Bridging the Methodologies of the FDI and DX communities, **IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics**, Vol. 34, No.5.

9. Boyle, J. R., & Weishaar, M., 1997, The effects of expert-generated versus student-generated cognitive organizes on the reading comprehension of students with mild disabilities, **Learning Disabilities Research & Practice**, Vol. 12, pp.228-235.
10. Butler, A.R., 2005, Wireless Gateway for Intelligent Diagnostics, **SAE International**, 2005-01-1433. Retrieved September 1, 2008, from SAE 2005 World Congress & Exhibition database.
11. Chang, K.-E., Sung, Y.-T., & Chen, S.-F., 2001, Learning through computer-based concept mapping with scaffolding aid, **Journal of Computer Assisted Learning**, Vol. 17, pp. 21-33.
12. Chang, K.-E., Sung, Y.-T., & Chen, S.-F., 2002, The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization, **Journal of Experimental Education**, Vol. 71, pp. 5-23.
13. Chen C-H, Zhiming, R., 2008, MRM: A Matrix Representation and Mapping Approach for Knowledge Acquisition, **Knowledge-Based Systems**, Vol. 21, No. 4, pp. 284-293.
14. Charmaz, K., 2006, **Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis**, London: SAGE.
15. Chen, S. F., & Chang, K. N., 1997, **Concept mapping-based learning system**. Unpublished Master's thesis, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.
16. Chularut, P., & DeBacker, T. K., 2004, The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language, **Contemporary Educational Psychology**, Vol. 29, pp. 248-263.
17. Cline, B. E., Brewster, C. C., & Fell, R. D., 2010, A rule-based system for automatically evaluating student concept maps, **Expert Systems with Applications**, Vol. 37, pp.2282-2291.

18. Creswell, J.W., 1998, **Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions**, CA: Thousand Oaks.
19. Creswell, J.W., & Miller, D.M., 2000, Determining validity in qualitative inquiry, **Theory into Practice XXXIX**, No.3, pp.124-130.
20. Creswell, J.W., 2008, **Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research**, (3rd ed), New Jersey: Pearson/Merrill Prentice Hall.
21. De Boer T. and Klingenberg, W., 2008, Architecture for a Neural Expert System for Condition-Based Maintenance of Blankings, **International Journal of Materials and Product Technology**, Vol. 32, No.4, pp. 447-459.
22. De Kleer, J. and Kurien, J., 2003, Fundamentals of Model-Based Diagnosis, **In Proceedings Safe process 03**, Washington, U.S.A. pp. 25- 36.
23. Diederich, J., Ruhmann, I. and May, M., 1987, KRITON: A Knowledge-Acquisition Tool for Expert Systems, **International Journal of Man-Machine Studies**, Vol. 26, pp. 29-40.
24. Duffy, J.E., 2000, **Modern automotive technology**, (5th ed), Illinois: The Goodheart-Willcox.
25. Fisher, C., Gleitman, H., & Gleitman, L. R., 1991, On the semantic content of subcategorization frames, **Cognitive Psychology**, Vol. 23, pp. 331-392.
26. Foran, J. T., 2005, An Intelligent Diagnostic System for Distributed, Multi-Ecu Automotive Control Systems, **SAE International**, 2005-01-1444. Retrieved September 1, 2008, from SAE 2005 World Congress & Exhibition database.
27. Frank, P.M., Ding, X. and Marcu, T., 2000, Model-Based Fault Diagnosis in Technical Processes, **Transactions of the Institute of Measurement and Control**, Vol. 22, pp.57-101.

28. Gagne, R.M., Briggs, L.J., & Wager, W.W., 1992, **Principles of instructional design**, (4th ed.), New York: Harcourt, Brace, & Jovanovich.
29. Gegele, H. L., & Wang, K., 1998, An expert system for engine fault diagnosis: development and application, **Intelligent Manufacturing**, Vol. 9, pp. 539-545.
30. Gregson, J.A., 1998, Editorial: Reflecting on Qualitative Research and Vocational Education, **Journal of Vocational Education Research**, Vol. 23, No. 4, pp. 265-270.
31. Gould, B. T., 1987, **Effect of prior knowledge and text structure instruction on the comprehension and memory for expository reading of intermediate and junior-high grade students**, Unpublished doctoral dissertation, Boston University, USA.
32. Hall, R., 1988, **Knowledge maps and the presentation of related information domains**, Unpublished doctoral dissertation, Texas Christian University, USA.
33. Halford, G. S., 1993, **Children's Understanding: The Development of Mental Models**, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
34. Hao, J-X., Kwok, R, C-W., Lau, R, Y-K., & Yu, A. Y., 2010, Predicting problem-solving performance with concept maps: An information-theoretical approach, **Decision Support Systems**, Vol. 48, pp. 613-621.
35. Haugwitz, M., Nesbit, J. C., & Sandmann, A., 2010, Cognitive ability and the instructional efficacy of collaborative concept mapping, **Learning and Individual Differences**, Vol. 20, 536-543.
36. Hilbert, T. S., Renkl, A., 2008, Concept mapping as a follow-up strategy to learning from texts: What characterizes good and poor mappers?, **Instructional Science**, Vol. 36, pp.53-73.

37. Hilbert, T. S., Renkl, A., 2009, Learning how to use a computer-based concept mapping tool: Self-explaining examples helps, **Computers in Human Behavior**, Vol. 25, pp. 267-274.
38. Horton, P. B., McConney, A. A., Gallo, M., Woods, A. L., Senn, G. J., Hamelin, D., 1993, An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool, **Science Education**, Vol. 77, No 1, pp. 95-111.
39. Hernandez-Serrano, J., & Jonassen, D. H., 2003, The effects of case libraries on problem solving, **Journal of Computer Assisted Learning**, Vol. 19, pp. 103-114.
40. Hoepfl, M.C., 1997, Choosing qualitative research: A primer for technology education researchers, **Journal of Technology Education**, Vol. 9, No.1, pp. 47-63.
41. Huang, L.I., 2005, **Using concept mapping as a strategy to improve the English reading comprehension**, Unpublished master's thesis, Tzu Chi University, Hualian City, Taiwan.
42. Huang C.-J. & Chuang Y.-T., 2008, Supporting the development of collaborative problem-based learning environments with an intelligent diagnosis tool, **Exert Systems with Applications**, Vol. 35, pp. 622-631, Retrieved September 19, 2008, from ScienceDirect database.
43. Institute for Human and Machine Cognition, 2008, **CmapTools Knowledge Modeling Kit: The IHMC CmapTools Software**, Retrieved February 6, 2009, [Online] Available : <http://cmap.ihmc.us/conceptmap.html> [2007June 20].
44. Isermann, R., 2005, Model-based Fault Detection and Diagnosis: Status and Applications, **Annual Reviews in Control**, Vol. 29, pp.71-85.
45. Johnson, S. D., 1989, A description of experts and novice performance differences on technical troubleshooting tasks, **J. Ind. Teach. Educ.**, Vol. 26, pp.19-37.

46. Johnson, S. D., Flesher, J. W., Jehng, J. C., and Ferej, A., 1993, Enhancing electrical troubleshooting skills in a computer-coached practice environment, **Interactive Learning Environment**, Vol. 3, No. 3, pp.199-214.
47. Johnson, S. D., Flesher, J. W., & Chung, S. P., 1995, Understanding troubleshooting styles to improve training methods, **Paper presented at the Annual Meeting of the American Vocational Association**, Denver, CO. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 389 948).
48. Johnson, W. B., and Rouse, W. B., 2001, Training maintenance technicians for troubleshooting: Two experiments with computer simulations, In Sweezy, R. W., and Andrews, D. H. (eds), **Readings in Training and Simulation: A 30-Year Perspective**, Human Factors Society, Santa Monica, CA.
49. Jonassen, D. H., Beissner, K., & Yacci, M., 1993, **Structural knowledge: Techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge**, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum and Associates
50. Jonassen, D. H., 1997, Instructional design models for well-structured and ill-structured problem solving learning outcomes, **Educational Technology Research and Development**, Vol. 4, No.1, p.656.
51. Jonassen, D. H., 2000, Toward a design theory of problem solving, **Educational Technology Research & Development**, Vol.48, No.4, pp.63-65.
52. Jonassen, D. H. & Hernandez-Serrano, J., 2002, Case-based reasoning and instructional design: Using stories to support problem solving, **Educational Technology: Research and Development**, Vol.50, No. 2, pp.65-77.
53. Jonassen, D. H., 2004, **Learning to solve problems: an instructional design guide**, San Fransico: Pfeiffer.

54. Jonassen, D. H., & Hung, W., 2006, Learning to troubleshooting: A new theory-based design architecture, **Educational Psychology Review**, Vol.18, No.1, pp. 77-114.
55. Jones, W. D., 2002, “**Can You Trust Your Car?**”, Retrieved October 18, 2008, from IEEE Spectrum Web site: [Online] Available: <http://www.actapress.com/PDFViewer.aspx?paperId=14929.html>
56. Kinchin, I. M., & Hay D. B., 2000, How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development, **Educational Research**, Vol. 42, pp. 43-57.
57. Korbicz, J., Koscielny, J., Kowalczyk, Z. and Cholewa, W., 2004, **Fault Diagnosis: Models, Artificial Intelligence**, Applications, Springer Verlag, Berlin.
58. Koul, R., Clariana, R., & Salehi, R., 2005, Comparing several human and computer-based methods for scoring concept maps and text summaries, **Journal of Educational Computing and Research**, Vol. 32, No.3, pp. 239-245.
59. Lawless, C., Smee, P., & O’Shea, T., 1998, Using concept sorting and concept mapping in business and public administration, and in education: an overview. **Educational Research**, Vol. 40, No.2 pp. 219-35.
60. Liu, P. L., Chen, C. J., & Chang, Y. U., 2010, Effects of a computer-assisted concept mapping learning strategy on EFL college students’ English reading comprehension, **Computers & Education**, Vol. 54, pp.436-445.
61. Messerotti, M., 2010, **The IHMC CmapTools software in research and education: a multi level use case in Space Meteorogy**, Retrived December 12, 2010, from <http://adsabs.harvard.edu/abs/2010EGUGA..1212945M>
62. Milton, N., 2007, **Knowledge Acquisition in Practice: A Step by Step Guide**, Springer Verlag.

63. Mills, W.N., 2005, Automated Analysis of Automotive Data, **SAE International**, 2005-01-1437. Retrieved September 1, 2008, from SAE 2005 World Congress & Exhibition database.
64. National Automotive Technicians Education Foundation (NATEF). (2010). ASE program certification standards for automotive technician training programs. Retrieved September 19, 2008, from Web site: [http:// www. natef.org](http://www.natef.org)
65. Newell, A., & Simon, H. A., 1972, **Human Problem Solving**, Printice-Hall, Eaglewood Cliffs, NJ.
66. Newell, A., 1980, Reasoning, problem solving and decision processes: The problem space as a fundamental category, In R.S. Nickerson (Ed.), Attention and performance, **Proceedings of the International Symposium on Attention and Performance, VIII**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
67. Novak, J.D., & Gowin, D.B., 1984, **Learning how to learn**, New York: Cambridge University Press.
68. Novak, J. D., 1990, Concept mapping: a useful tool for science education, **Journal of Research in Science Teaching**, Vol. 27, No.10, pp.937-49.
69. Novak, J. D., 1995, Concept mapping to facilitate teaching and learning, **Prospects**, Vol. 25, pp. 95-111.
70. Novak, J. D., 1998, **Learning, Creating and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations**, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
71. Novak, J.D., Mintzes, J.J., & Wandersee, J.H., 2000, Learning, teaching, and assessment: A human constructivist perspective. In J. J. Mintzes, J. H. Wandersee, & J.D. Novak (Eds.), **Assessing science understanding: A human constructivist view**, London: Academic Press, pp. 1-13.

72. Nyberg, M. and Krysanter, M., 2003, Combining AI, FDI and Statistical Hypothesis-Testing in a Framework for Diagnosis, **In Proceedings of SAFEPROCESS 03**, Washington, U.S.A., pp. 813-818.
73. O'Donnell, A. M., Dansereau, D. F., & Hall, R. H., 2002, Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing, **Educational Psychology Review**, Vol.14, pp. 71-86.
74. Pass, F., Renkl, A., & Sweller, J., 2003, Cognitive load theory and instructional design: Recent developments, **Educational Psychologist**, Vol.38, pp.1-4.
75. Peatman, J.B., 1988, **Design with PIC Microcontrollers**, New Jersey: Prentice Hall.
76. Persin, S. and Tovornik, B., 2003, Real-Time Implementation of Fault Diagnosis to a Heat Exchanger, **In Proceedings of 5th IFAC Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes**, Washington, D.C., USA, pp.1053-1058.
77. Pouliezios, A. and Stavrakakis, G., 1994, Real Time Fault Monitoring of Industrial Processes, **Kluwer Academic Publishers**.
78. Preston, S. Chapman, C., Pinfold, M., Smith, G., 2005, Knowledge Acquisition for Knowledge-based Engineering Systems, **International Journal of Information Technology and Management**, Vol. 4, No.1, pp. 1-11.
79. Perez, R. S., 1991, A view from troubleshooting. In Smith, M.U. (ed.), **Toward a Unified Theory of Problem Solving**, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
80. Reader, W., & Hammond, N., 1994, Computer –based tools to support learning from hypertext: Concept mapping tools and beyond, **Computer Education**, Vol. 22, pp.99-106.

81. Reimann, P., & Chi, M. T. H., 1989, Human expertise. In Gilhooly, K. J. (ed.), *Human and Machine Problem Solving*, **Plenum**, New York, pp. 161-191.
82. Quinlan J.R., 1986, Induction of Decision Trees, **Machine Learning**, Vol.1, pp. 81-106.
83. Renkl, A., and Atkinson, R. K., 2003, Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: A cognitive load perspective, **Educational Psychology**, Vol. 38, No.1, pp. 15-22.
84. Robinson, D. H. & Kiewra, K. A., 1995, Visual argument: Graphic organizers are superior to outlines in improving learning from text, **Journal of Educational Psychology**, Vol. 87, pp. 455-467.
85. Ruiz-Primo, M. A., Schultz, S. E., Li, M., & Shavelson, R. J., 2001, **Concept map-based assessment in science: Two exploratory studies (CSE Technical Report 436)**. CRESST/Stanford University.
86. Schin, N., Jonassen, D. H., & McGee, S., 2003, Predictors of well-structured and ill-structured problem solving in an astronomy simulation, **Journal of Research in Science Teaching**, Vol. 40, No.1, pp. 6-33.
87. Schreiber, G., Wielinga, B., de Hoog, R., Akkermans, H., Van de Velde, W., 1994, Common KADS: A comprehensive methodology for KBS development, **IEEE Expert**, Vol.9, No.6, pp. 28-37.
88. Shin, J., Deno, S. L., Robinson, S. L., & Marston, D., 2000, Predicting classroom achievement from active responding on a computer-based groupware system, **Remedial and Special Education**, Vol. 21, No.1, pp. 53-60.
89. Smith, P.L., & Ragan, T.J., 1993, Instructional design, **Columbus, OH: Merrill**.
90. Strauss, A., & Corbin, J., 1990, **Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques**, Newbury Park, CA: Sage.

91. Strauss, A., & Corbin, J., 1998, **Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (2nd ed)**, Thousand Oaks, CA: Sage.
92. Sturm, J. M., & Rankin-Ericson, J. L., 2002, Effects of hand-drawn and computer-generated concept mapping on the expository writing of middle school students with learning disabilities, **Learning Disabilities Research & Practice**, Vol.17, pp. 124-139.
93. Sudsomboon, W., 2007, The Unit of Competence Development on Automotive Electricity and Electronics Systems Technology Subject for Learner Capability Improvement of Faculty of Industrial Education and Technology at King Mongkut's University of Technology Thonburi, Khon Kaen University, **Journal of Education**, Vol. 30, No.4, pp. 56-64.
94. Sudsomboon, W. & Anmanatarkul, A., 2009, A study of contextual conditions on problem solving skills training program for automotive service technicians, **Proceedings of the 2nd International Conference on Educational Reform (ICER 2009)**, Thailand, pp. 131-148.
95. The Office of the National Education Commission, 2006, **A Study of Manpower Demands of Industrial Sector**, Retrieved March 9, 2007, from ONEC Publications Web site: [Online] Available:
http://www.onec.go.th/publication/49047/index_49047.html
96. Thoranin, J., 2007, **New Direction of Vocational Education**, Retrieved May 24, 2008, from Web site: [Online] Available:
www.moe.go.th/charuaypon/works/ppt_charuaypon_123.ppt
97. Tzeng, J-Y., 2009, The impact of general and specific performance and self-efficacy on learning with computer-based concept mapping, **Computers in Human Behavior**, Vol. 25, pp.989-996.

98. U.S. Department of Labor, 2008, **Automotive Service Technicians and Mechanics**, Retrieved October 18, 2008, from Occupational Outlook Handbook, 2008-2009 Edition [Online] Available: <http://www.bls.gov/oco/ocos181.html>
99. Wang, S. K., Luo, M.J. and Shiech, H.Y., 2006, **An On-line Failure Identification Method for Rotor Systems Proceedings of 25th IASTED International Conference MIC**, Lanzarote, Spain, pp.25-30.
100. Wagner, W. P., Otto, J., Chung, Q.B., 2002, Knowledge Acquisition for Expert Systems in Accounting and Financial Problem Domains, **Knowledge-Based Systems**, Vol.15, No.8, pp. 439-447.
101. Wagner, W.P., Chung, Q.B., Najdawi, M.K., 2003, The Impact of Problem Domains and Knowledge Acquisition Techniques: A Content Analysis of P/OM Expert System Case Studies, **Expert Systems with Applications**, Vol. 24, No.1.
102. Wood, P.K., 1983, Inquiring systems and problem structures: Implications for cognitive development, **Human Development**, Vol.26, pp. 249-265.
103. Yin, Y., Vanides, J., Ruiz-Primo, M. A., Ayala, C. C., & Shavelson, R. J., 2005, Comparison of two concept-mapping techniques: implications for scoring, interpretation, and use, **Journal of Research in Science Teaching**, Vol.42, No.2, pp.166-184.

APPENDIX A.
Research instrumentation



ที่ ศร 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย
เรียน คุณสุรเชษฐ์ ทองวณิชนิยม
ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม บริษัท ตรีเพชโรชิชูเชลล์ จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวิระยุทธ สุตสมบุญรณ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฎ์ อันมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพบุลย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศท 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย

เรียน คุณสมศักดิ์ โดแสง

ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม แผนกซ่อมทั่วไป บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล(ประเทศไทย) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวิระยุทธ สุดสมบูรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฎ์ อ้นมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดีจึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพบูรณ์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศธ 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย
เรียน คุณประเวศน์ มูลทองสงค์
ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม บริษัท เมอเซเดสเบนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวีระยุทธ สุตสมบุรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฎ์ อันมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูริย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศท 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย

เรียน คุณไพรัช แพรดคล้าย

ผู้อำนวยการฝ่ายฝึกอบรมและสื่อสิ่งพิมพ์ บริษัท มิตรชุบิซิมอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวีระยุทธ สุดสมบุรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฎ์ อ้นมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดีจึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอ ในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูรย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศท 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย

เรียน คุณบัณฑิต งามเกษม

ผู้จัดการศูนย์ฝึกอบรม บริษัท BMW (ประเทศไทย) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวิระยุทธ สดสมบุรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการศึกษาทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดีจึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูลย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศธ 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย

เรียน คุณเดชะ มั่นคงดีพันธ์

ผู้จัดการและผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวีระยุทธ สุตสมบุญม์ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษย์ อ้นมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพบุลย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศธ 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย
เรียน คุณปรีชา อรรถมณี
ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม บริษัท สยามนิสสันออโตโมบิล จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวีระยุทธ สุตสมบุญญ์ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฏ์ อันมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร. ไพบูลย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศธ 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย

เรียน คุณอดุลย์ พรหมวังขวา

ผู้จัดการแผนกเทคนิคและฝึกอบรม บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวิระยุทธ สุตสมบุรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฎ์ อ้นมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างยิ่งจึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพบุลย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศท 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรบุคคล บริษัท General Motors (Thailand) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวิระยุทธ สุตสมบูรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูริย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศท 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย
เรียน คุณเทียม ตั้งวีรพรพงศ์
ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม บริษัท ยูโรเปียน จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวีระยุทธ สดสมบูรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฎ์ อ้นมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูริย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886



ที่ ศธ 5804/439

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

30 กันยายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วมการวิจัย

เรียน คุณอภิชาติ นาวานุเคราะห์

ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม บริษัท ออโต้เทคนิค (ประเทศไทย) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายวีระยุทธ สดสมบุญรณ์ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความประสงค์จะทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย” โดยมี อาจารย์ ดร.อนุศิษฎ์ อันมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดีจึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่านในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยตามสิ่งที่ส่งมา การสังเกตการณ์ฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม และขออนุญาตบันทึกเทปวีดีโอ ในการสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูริย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886

แนวคำสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะ
การแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย

ชื่อ-สกุล ผู้ให้สัมภาษณ์..... เพศ.....อายุ.....ปี

ตำแหน่ง.....

ประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งปัจจุบัน.....ปี

การศึกษาขั้นสูงสุด

.....
ความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยียานยนต์

.....
หน่วยงาน.....

วัน เดือน ปี ที่สัมภาษณ์.....เวลา.....น. ถึง.....น.

สถานที่สัมภาษณ์

ผู้สัมภาษณ์

นายวิระยุทธ สุดสมบุญ

นักศึกษาปริญญาเอก สาขานวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทร 02-470-8526

โทรสาร 02-470-8527

โทรศัพท์มือถือ 089-477-6487

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร. อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันเทคโนโลยียานยนต์ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ขับขี่โดยมุ่งเน้นในประเด็นของการพัฒนาสมรรถนะและกำลังงานของเครื่องยนต์ การประหยัดเชื้อเพลิง การใช้เชื้อเพลิงทางเลือก การลดมลภาวะทางไอเสียเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และความสะดวกสบายในการขับขี่ เป็นต้น เทคโนโลยียานยนต์จึงได้มีการบูรณาการศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมหลายๆศาสตร์เพื่อประยุกต์ให้สอดคล้องกับความต้องการดังกล่าวมา และนอกเหนือสิ่งอื่นใดการบริการหลังการขาย (After Sale Service) นับว่าเป็นอีกหนึ่งปัจจัยทางธุรกิจที่จะสามารถดึงดูดความเชื่อมั่นจากผู้บริโภคให้ตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของผู้ผลิตนั้นๆ โดยปัจจัยดังกล่าวนี้ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยรวม แรงงานทางด้านเทคโนโลยียานยนต์กลับมีแนวโน้มความต้องการที่สูงขึ้น (Weerayute and Anusit, 2007; Weerayute et.al, 2008) ได้ทำการวิจัยบทบาทการเป็นผู้ปฏิบัติงานซ่อมรถยนต์ตามความคิดเห็นของครูฝึกอบรมในสถานประกอบการพบว่า ช่างซ่อมรถยนต์มีความจำเป็นที่จะต้องเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะสูง (Competency) โดยจำแนกออกเป็นสมรรถนะทั่วไป (Basic Competency) ประกอบด้วย สมรรถนะทางเทคนิค (Technical Competency) สมรรถนะทางสังคม (Human Competency) สมรรถนะทางด้านความคิด (Thinking Competency) สมรรถนะในการติดต่อสื่อสาร (Communication Competency) และ สมรรถนะเฉพาะทางอาชีพ (Core Competency) ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติเป็นผู้รอบรู้ (Personal Mastery) เชี่ยวชาญงานอย่างหลากหลาย (Expertise) เป็นผู้เรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง (Life long learning) สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Self-Efficacy) และมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ (Code of conduct) ที่พึงประสงค์ต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งสมรรถนะที่จำเป็นสามารถเรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา 2) ทักษะการใช้ข้อมูลและสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ 3) ความสามารถในการใช้เครื่องมือวินิจฉัยข้อบกพร่อง 4) ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และ 5) ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดละเอียดทางกลเพื่อวิเคราะห์ปัญหา

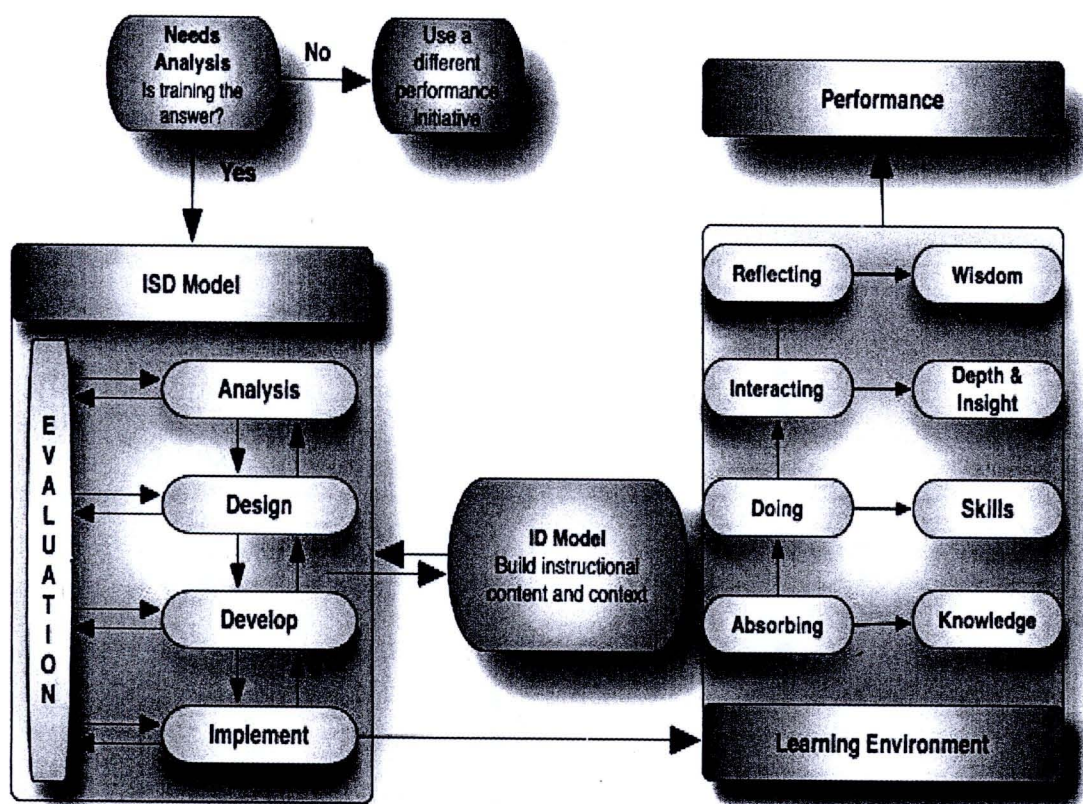
จากประเด็นดังกล่าวมา ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะเฉพาะทางอาชีพของช่างซ่อมรถยนต์โดยมุ่งหวังที่จะสร้างสรรค์องค์ความรู้ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถ และศักยภาพของช่างซ่อมรถยนต์ไทยในการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง หลากหลาย และขยายผลสู่การพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการความรู้ (Knowledge Management) โดยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวกลางเชื่อมโยงความรู้ (Knowledge Engineering) อันเป็นผลให้สถานประกอบการได้ระบบการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล โดยงานวิจัยดังกล่าวจะนำผลการวิจัยที่ได้ไปพัฒนาเป็นนวัตกรรมการฝึกอบรม (Innovative Training Model) เพื่อเผยแพร่ให้แก่สถานประกอบการ และสถาบันการศึกษา ที่เกี่ยวข้องในการนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย
2. เพื่อสร้างรูปแบบการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

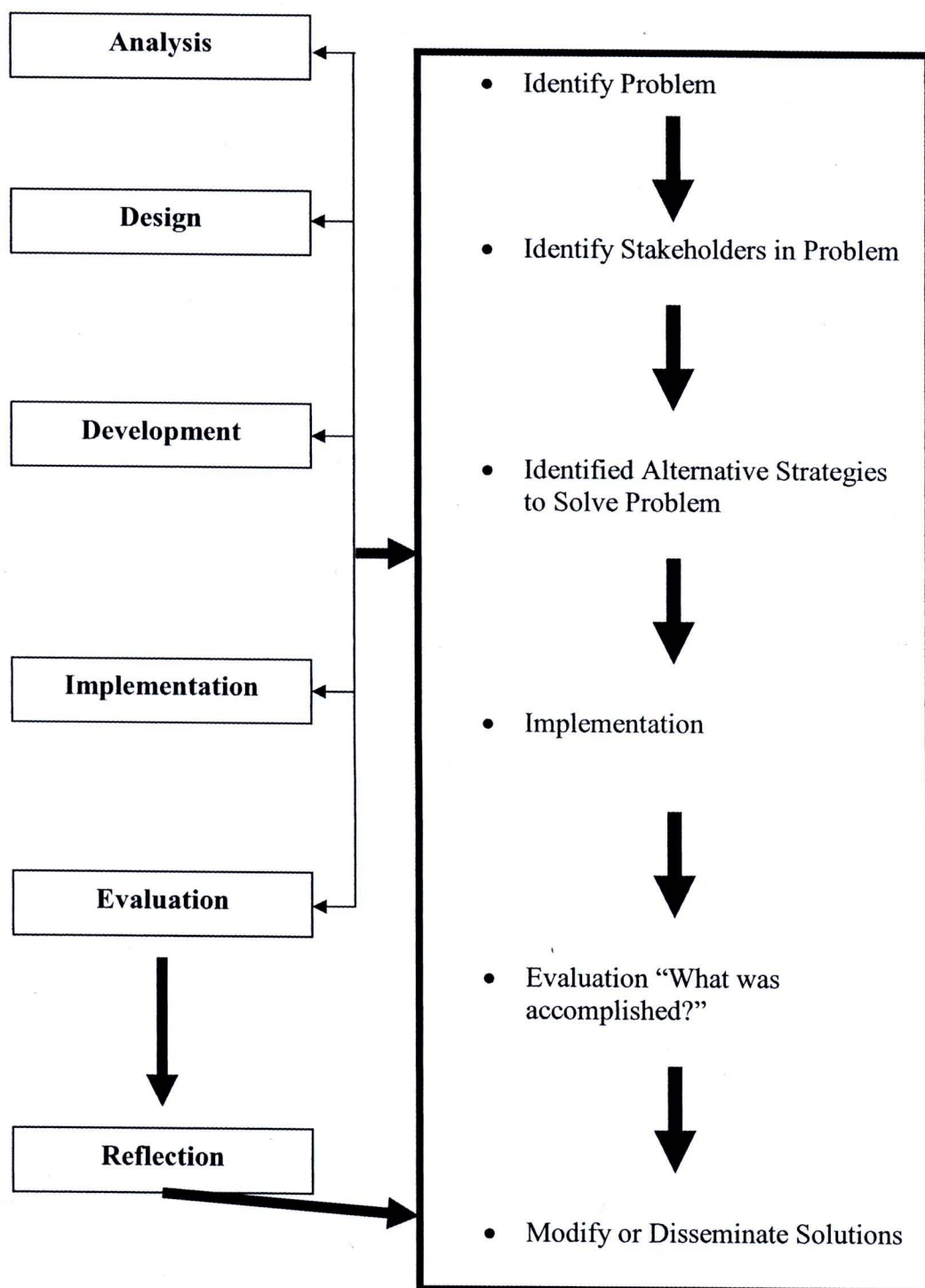
โดยกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์จากตำรา บทความทางวิจัยเอกสารที่เกี่ยวข้อง งานวิจัย ทั้งในประเทศและต่างประเทศแล้วนำมาประยุกต์กับแนวคิดของ Peter Taylor (2003) ร่วมกับ แนวคิดของ Geri E. McArdle (1999); and National Automotive Technicians Foundation (2007) โดยมีกรอบแนวคิดพื้นฐานเพื่อการวิจัย ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดพื้นฐานเพื่อการวิจัย

(ที่มา: <http://www.skagitwatershed.org/~donclark/hrd/ahold/isd.html>)

จากรูปที่ 1 ผู้วิจัยได้ประยุกต์ให้สอดคล้องกับแนวคิดของ David H. Jonassen (2004) เพื่อพัฒนาให้สอดคล้องตามสภาพบริบทการฝึกอบรมทางเทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ตโดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 นำเสนอกรอบแนวคิดเพื่อการวิจัยที่ใช้สำหรับพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

แนวคำถามท้าย

1. บทนำ

- 1.1 ขอให้ท่านได้กล่าวแนะนำตัว และนำเสนอประวัติของท่านมาพอสังเขป
- 1.2 ขอให้ท่านอธิบายภาพรวมการดำเนินงานธุรกิจของบริษัทที่ท่านปฏิบัติงาน
- 1.3 หน่วยงานของท่านมีการจัดสายการบังคับบัญชาอย่างไร และมีบุคลากรที่รับผิดชอบในสายงานการฝึกอบรมอย่างไรบ้าง

2. การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมโดยทั่วไป

- 2.1 ขอให้ท่านอธิบายรูปแบบการดำเนินการฝึกอบรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ในหน่วยงานของท่านมาพอสังเขป
- 2.2 ท่านมีวิธีการและขั้นตอนการวิเคราะห์ความรู้ ความสามารถของช่างซ่อมรถยนต์อย่างไรบ้าง
- 2.3 เกณฑ์ที่ใช้ประเมินความสามารถในการจัดช่างซ่อมรถยนต์เข้ารับการฝึกอบรมในแต่ละระดับนั้นท่านมีวิธีการดำเนินการอย่างไร
- 2.4 สมรรถนะของช่างซ่อมรถยนต์ในปัจจุบันมีกี่ระดับ และแต่ละระดับมีการวิเคราะห์งานขอบข่าย หน้าที่ ความรับผิดชอบอย่างไรบ้าง
- 2.5 มาตรฐานการปฏิบัติงานของช่างซ่อมรถยนต์ ใช้ดัชนีชี้วัดความสำเร็จจากองค์ประกอบใดบ้าง
- 2.6 ปัญหาที่ท่านพบบ่อยมากที่สุด เกี่ยวกับสมรรถนะการปฏิบัติงานของช่างซ่อมรถยนต์นั้นมีปัจจัยอะไรบ้าง (ขอให้เรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย จำนวน 5 กรณี)
- 2.7 การวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนเพื่อจัดฝึกอบรม (Estimate return-on-investment) ROI นั้นท่านมีวิธีการและขั้นตอนในการดำเนินงานอย่างไรบ้าง

3. การศึกษาสภาพบริบทการฝึกอบรมการฝึกอบรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศโดยมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์

- 3.1 การจัดรูปแบบการฝึกอบรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่มุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหา และกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้แก่ช่างซ่อมรถยนต์ ในหน่วยงานของมีรูปแบบการดำเนินการอย่างไร
- 3.2 การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อรองรับการฝึกอบรมที่มุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหา และกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้แก่ช่างซ่อมรถยนต์ ในหน่วยงานของท่านมีรูปแบบการดำเนินการอย่างไร

3.3 การนำเสนอปัญหา ให้ช่างซ่อมรถยนต์ได้ทำการคิด วิเคราะห์ เพื่อค้นหาสาเหตุ ข้อขัดข้อง เพื่อดำเนินการแก้ปัญหาให้ลุล่วง ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำนั้น ในหน่วยงานของท่านมี รูปแบบการดำเนินการอย่างไร

3.4 ประเภทของปัญหาที่ช่างซ่อมรถยนต์ในหน่วยงานของท่านพบ ท่านคิดว่ามีลักษณะเป็น อย่างไรบ้าง ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ (Jonassen, 2004) เป็นแนวทาง ได้แก่

3.4.1 ปัญหาแบบมีโครงสร้าง (Structuredness)

3.4.2 ปัญหาซับซ้อน (Complexity)

3.4.3 ปัญหาที่มีความไม่แน่นอน (Dynamically)

3.4.4 ปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะจุด (Domain Specificity)

3.5 วิธีการแก้ปัญหาที่ท่านได้ฝึกอบรมให้ช่างซ่อมรถยนต์นั้น ในหน่วยงานของท่านมี รูปแบบการดำเนินการอย่างไร (ท่านสามารถนำเสนอเป็น Flow Chart/Concept Mapping)

3.6 กลยุทธ์/นวัตกรรม ที่ใช้ในการฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์โดยมุ่งเน้นทักษะการ แก้ปัญหาเพื่อให้ช่างซ่อมรถยนต์ในหน่วยงานของท่านสามารถเข้าถึงและเรียนรู้ปัญหา ได้อย่างมี ประสิทธิภาพและประสิทธิภาพ ท่านมีรูปแบบการดำเนินการอย่างไร

3.7 การทดสอบทักษะการแก้ปัญหาสำหรับช่างซ่อมรถยนต์ ท่านมีวิธีการวัดและประเมินผล รวมถึงเกณฑ์การพิจารณา ในหน่วยงานของท่านมีรูปแบบการดำเนินการอย่างไร

4. การศึกษาสภาพบริบททางเทคนิค

4.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นในรถยนต์ ที่พบบ่อยและเป็นปัญหาที่สำคัญมากตามสถิติที่ท่านพบ นั้นมี อะไรบ้าง (ขอให้ท่านจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังมา 5 ปัญหา พร้อมทั้งอธิบายวิธีการได้มาซึ่ง ปัญหา การวางแผน การดำเนินการแก้ปัญหา และการประเมินผลปัญหา)

4.2ขอให้ท่านเปรียบเทียบสมรรถนะการแก้ไขปัญหาระหว่างการวิเคราะห์โดยช่างผู้เชี่ยวชาญ กับการใช้เครื่องมือวินิจฉัย (Automotive Scan Tools) ในมุมมองของประสิทธิภาพ และ ประสิทธิภาพ

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ขอให้ท่านวิเคราะห์ สภาพ ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการดำเนินการที่ส่งเสริมรูปแบบ การฝึกอบรมทางเทคโนโลยียานยนต์ที่มุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหา และกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้แก่ ช่างซ่อมรถยนต์อย่างไรบ้าง

5.2ท่านคิดว่าแนวโน้มการพัฒนาบุคลากรทางด้านเทคโนโลยียานยนต์จะมีทิศทาง การ ดำเนินการอย่างไร และช่างซ่อมรถยนต์ในอนาคตควรที่จะมีสมรรถนะอะไรบ้างที่มีความจำเป็นต่อ

การปฏิบัติงาน นอกเหนือจากทักษะการแก้ปัญหา ในบริบทความต้องการช่างซ่อมรถยนต์ในปัจจุบัน และอนาคต ทั้งความต้องการเชิงปริมาณ และความต้องการเชิงคุณภาพด้วยเทคนิค SWOT Analysis

.....ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ.....



ที่ ศท 5804/168

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

15 มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยียานยนต์เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ครั้งที่ 1
เรียน คุณไพรัช แพร่คล้าย
ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิคอบรมและสื่อสิ่งพิมพ์ บริษัท มิตรชุบิซิมอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. กำหนดการและแบบตอบรับการเข้าร่วมการสนทนากลุ่ม

ด้วย นายวิระยุทธ สุตสมบุญรณ์ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชานวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เสนอเค้าโครงคดียุทธศาสตร์ เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมโดยใช้เหตุผลอ้างอิงเชิงกรณีเป็นฐานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของช่างซ่อมรถยนต์” โดยมี อาจารย์ดร.อนุศิษฎ์อันมานะตระกูล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยจะต้องพิจารณาผังมโนทัศน์ทักษะการแก้ปัญหากรณี (Cmap Tools for Case Representation) ที่เหมาะสมโดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ครั้งที่ 1 ในครั้งนี้คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากรของท่าน เป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดคัดเลือก ครูฝึกอบรม/วิศวกร/ช่างผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน ในวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2552 เวลา 09.30-16.00 น. ณ ห้องอบรม A ฝ่ายเทคนิคอบรมและสื่อสิ่งพิมพ์ บริษัท มิตรชุบิซิมอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ ซึ่งทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพบุลย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510

โทรสาร 0-2427-8886

กำหนดการสนทนากลุ่ม เรื่อง
การนำเสนอผังมโนทัศน์ทักษะการแก้ปัญหารายกรณีสำหรับ
ช่างซ่อมรถยนต์มิซูบิชิ ครั้งที่ 1
วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2552 ณ ห้องอบรม A ฝ่ายเทคนิคอบรมและสื่อสิ่งพิมพ์
บริษัท มิซูบิชิมอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด

.....

09.15 – 09.30 น.	ลงทะเบียนและรับเอกสาร
09.30 – 09.40 น.	พิธีเปิดการสนทนากลุ่ม โดยผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิคอบรม และสื่อสิ่งพิมพ์ บริษัท มิซูบิชิมอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด
09.40 – 10.10 น.	การนำเสนอแนวคิดคุษุณิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมโดยใช้เหตุผลอ้างอิงเชิงกรณีเป็นฐานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของช่างซ่อมรถยนต์” โดย นายวีระยุทธ สุดสมบูรณ์
10.10 – 10.20 น.	รับประทานอาหารว่าง
10.20 – 10.50 น.	ดำเนินการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม CmapTools Documentation Knowledge Model โดย วิทยากรกลุ่มผู้วิจัย
10.50 – 11.00 น.	ระดมสมองเพื่อนำเสนอปัญหางานซ่อมบำรุงรถยนต์รายกรณี
11.00 – 12.00 น.	ผู้วิจัยนำเสนอปัญหางานซ่อมบำรุงรถยนต์ จำนวน 12 กรณี เพื่อกำหนดปัญหาตามความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และปฏิบัติกรนำเสนอผังมโนทัศน์ทักษะการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ CmapTools
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00 น.	ผู้เชี่ยวชาญปฏิบัติกรนำเสนอผังมโนทัศน์ทักษะการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ CmapTools (ต่อ)
14.00 – 15.30 น.	ปฏิบัติกรสนทนากลุ่ม โดยผู้วิจัยนำเสนอผังมโนทัศน์ทักษะการแก้ปัญหารายบุคคล และร่วมระดมสมองคัดเลือกผังมโนทัศน์ที่มีความเหมาะสมใน กรณีที่ 1 เพื่อจัดทำเป็น Case Library
15.30 – 16.00 น.	สรุปผล ชักถาม เสนอข้อคิดเห็น
16.00 น.	ปิดการสนทนากลุ่ม ครั้งที่ 1

แบบตอบรับการเข้าร่วมสนทนากลุ่ม
การนำเสนอผังมโนทัศน์ทักษะการแก้ปัญหารายกรณีสำหรับ
ช่างซ่อมรถยนต์มิซูบิชิ ครั้งที่ 1
วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2552 ณ ห้องอบรม A ฝ่ายเทคนิคอบรมและสื่อสิ่งพิมพ์
บริษัท มิซูบิชิมอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด

.....

ชื่อ - สกุล อายุ ปี
ตำแหน่ง ประสบการณ์ในตำแหน่ง ปี
ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด

.....
ความเชี่ยวชาญทางการฝึกอบรม/งานซ่อมรถยนต์

.....
หน่วยงาน

เบอร์โทรศัพท์ อีเมล

หมายเหตุ: การเข้าร่วมสนทนากลุ่มไม่เสียค่าใช้จ่ายใดทั้งสิ้น

กรุณาแจ้งการตอบรับกลับมาได้ที่

โทรสารหมายเลข 0-2470-8527

หากท่านมีข้อสงสัยประการใด ติดต่อ

คุณวีระยุทธ สูดสมบูรณ์ โทรศัพท์ 0-24708525-6 โทรศัพท์มือถือ 089-477-6487

สำหรับท่านผู้สนใจโปรแกรม Cmap Tools สามารถดาวน์โหลดได้ที่

<http://cmap.ihmc.us/download/>

กรุณาแจ้งผลการตอบรับภายในวันจันทร์ที่ 2 กุมภาพันธ์ 2552

รหัสผู้เชี่ยวชาญ.....

แบบฟอร์มเลือกสภาพปัญหางานซ่อมรถยนต์ที่เป็นประเด็นสำคัญอันส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานโดยมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการใช้ทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์

ข้อมูล: ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการวิจัย

ในเฟส 1 จากผู้เชี่ยวชาญบริษัทรถยนต์ชั้นนำของประเทศไทย จำนวน 8 บริษัท

กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ ท่านเห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย

กรณี	สภาพปัญหา	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1	เครื่องยนต์เบนซินหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์มีอาการดับ กระตุก สั่น หรือ น็อก		
2	เครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลกำลังตก/เร่งไม่ขึ้น กินน้ำมันเชื้อเพลิงมากจนผิดปกติ ที่ความเร็วรอบ 2500 รอบ/นาที ขึ้นไป ทั้งในสภาพถนนปกติ และ ทางลาดชัน ในสภาพการบรรทุก/ไม่บรรทุก (ทั้งเกียร์ธรรมดาและเกียร์อัตโนมัติ)		
3	เครื่องยนต์ดีเซลเมื่อสตาร์ทเครื่องยนต์ครั้งแรกทุกครั้ง (ทุกสภาวะอุณหภูมิ) มักมีเสียงดังผิดปกติจากเครื่องยนต์		
4	มีรอยรั่วซึมจากของเหลวใต้ท้องรถ (ยกเว้นน้ำที่หยดจากเครื่องปรับอากาศหลังจากการใช้งานถือว่าปกติ)		
5	เกียร์อัตโนมัติทำงานผิดปกติ (ช่วงการเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์)		
6	ขณะขับขี้อยนต์ดูเหมือนอาการแบบ มีเสียงดังขณะเลี้ยวโค้งและยางสึกไม่เท่ากัน (ทำการตั้งศูนย์ ถ่วงล้อแล้ว อาการยังเหมือนเดิม)		
7	ขณะขับขี้อยนต์มีอาการรถดิ่งไปด้านใดด้านหนึ่ง (ขณะขับตรงไปบนถนนราบ)		
8	ขณะขับขี้อยนต์มีเสียงดังผิดปกติจากระบบกันสะเทือน (อาการนานๆ ครั้ง ขณะขับบนทางราบเรียบ และจะเกิดบ่อยครั้งเมื่อขับบนทางขรุขระ เปลี่ยนใช้คอปแล้ว อาการก็ไม่หาย)		
9	เมื่อทำการห้ามล้อรถยนต์จะมีเสียงดัง/เบรกไม่อยู่/เบรกหรือคลัตช์หยุ่นหรือค้ำ/เบรกปึกหรือกินข้าง		
10	ขณะขับขี้อยนต์เมื่อสังเกตที่เกจวัดอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็นเพิ่มขึ้นสูงผิดปกติ เกิดขึ้นในสภาวะการขับขี่ ที่ความเร็ว 80 กม./ชม. ขึ้นไป (ไม่มีรอยรั่วซึมของน้ำหล่อเย็น)		
11	ขณะขับขี้อยนต์จะเข้าเกียร์ยาก/เกียร์มีเสียงดัง (ระบบส่งกำลังแบบเกียร์ธรรมดา)		
12	คลัตช์แม่เหล็กคอมเพรสเซอร์ระบบปรับอากาศทำงาน และ ไม่ทำงาน (ขณะรถติด)		
	รวม		

แบบประเมินสภาพปัญหางานซ่อมรถยนต์ที่เป็นประเด็นสำคัญอันส่งผลต่อสมรรถนะ
 การปฏิบัติงานโดยมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการใช้ทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์
 (รอบที่ 1)

กรณี	ความถี่ (เห็นด้วย)	คะแนน	ความถี่ (ไม่เห็นด้วย)	คะแนน
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
	รวม		รวม	

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) จากข้อเสนอแนะ

1. ประเด็นข้อค้นพบ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ประเด็นปัญหาที่ควรปรับปรุงเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินสภาพปัญหางานซ่อมรถยนต์ที่เป็นประเด็นสำคัญอันส่งผลกระทบต่อสมรรถนะ
การปฏิบัติงานโดยมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการใช้ทักษะการแก้ปัญหาของช่างซ่อมรถยนต์
(รอบที่ 2) ลงฉันทามติ

กรณี	ความถี่ (เห็นด้วย)	คะแนน	ความถี่ (ไม่เห็นด้วย)	คะแนน
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
	รวม		รวม	

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) จากข้อเสนอแนะ

1. ประเด็นข้อค้นพบ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ประเด็นปัญหาที่ควรปรับปรุงเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินคุณภาพผังมโนทัศน์สำหรับการฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางช่างยนต์
ของบริษัท มิทซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด**

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้ใช้สำหรับการประเมินคุณภาพผังมโนทัศน์สำหรับการฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางช่างยนต์ ของบริษัท มิทซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 รายการประเมินคุณภาพผังมโนทัศน์ให้พิจารณาตามองค์ประกอบหลัก ดังนี้

- 1) การนำเสนอขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหา
- 2) การเขียนผังมโนทัศน์
- 3) องค์ประกอบของผังมโนทัศน์

ตอนที่ 3 การให้นำหนักคะแนนความเหมาะสมของผังมโนทัศน์

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ระดับการประเมิน ในการประเมินส่วนที่ 2 กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง ผังมโนทัศน์มี **ความเหมาะสมมากที่สุด** ครบถ้วนทุกองค์ประกอบ สอดคล้องตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางช่างยนต์ได้อย่าง ทำให้ช่างยนต์สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 4 หมายถึง ผังมโนทัศน์มี **ความเหมาะสมมาก** ในทุกองค์ประกอบ สอดคล้องตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางช่างยนต์ได้ ทำให้ช่างยนต์สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 3 หมายถึง ผังมโนทัศน์มี **ความเหมาะสมปานกลาง** ในทุกองค์ประกอบ สอดคล้องตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางช่างยนต์ ทำให้ช่างยนต์สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 2 หมายถึง ผังมโนทัศน์มี **ความเหมาะสมน้อย** ในทุกองค์ประกอบ สอดคล้องตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางช่างยนต์บางส่วน ทำให้ช่างยนต์ไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้
- 1 หมายถึง ผังมโนทัศน์มี **ความเหมาะสมน้อยที่สุด** ในทุกองค์ประกอบ ไม่สอดคล้องตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางช่างยนต์ ทำให้ช่างยนต์ไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้

ตอนที่ 1

ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงใน () ที่ท่านมีความคิดเห็นตามความเป็นจริงมากที่สุด

1. ตำแหน่ง
 - () ครูฝึกอบรม
 - () ช่างเทคนิค

2. ระดับการศึกษา
 - () ปริญญาโท
 - () ปริญญาตรี
 - () ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
 - () ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. ประสบการณ์ในการเป็นผู้สอนหรือช่างซ่อมรถยนต์
 - () 5 – 10 ปี
 - () มากกว่า 10 ปี ขึ้นไป

ตอนที่ 2
รายการประเมินคุณภาพผังมโนทัศน์

รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านการนำเสนอขั้นตอนและการแก้ปัญหา					
1. ปัญหามีความเหมาะสมต่อสภาพการแก้ปัญหาได้จริง					
2. มีขั้นตอนการจำแนกอาการของปัญหา					
3. มีการนำเสนอหลักการวินิจฉัยข้อบกพร่องของปัญหา					
4. มีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหายังเป็นรูปธรรม					
5. มีการเชื่อมโยงและบูรณาการความสอดคล้องของวิธีการปัญหาอย่างเป็นระบบ					
ด้านการเขียนผังมโนทัศน์					
1. การเชื่อมโยงแนวคิดในการแก้ปัญหาเป็นไปตามขั้นตอนและวิธีการ					
2. ความเหมาะสมของภาษา					
3. ความถูกต้องของขั้นตอนการแก้ปัญหา					
4. ความถูกต้องของการเขียนผังมโนทัศน์					
ด้านองค์ประกอบของผังมโนทัศน์					
1. จำนวนความสัมพันธ์ของผังมโนทัศน์สอดคล้องกับภาพรวมของกระบวนการแก้ปัญหา					
2. จำนวนเส้นเชื่อมโยงแนวคิดของผังมโนทัศน์สอดคล้องกับภาพรวมของกระบวนการแก้ปัญหา					
3. จำนวนเส้นเชื่อมโยงแนวคิดแบบไขว้ของผังมโนทัศน์สอดคล้องกับภาพรวมของกระบวนการแก้ปัญหา					
4. จำนวนตัวอย่าง/กลยุทธ์ของผังมโนทัศน์สอดคล้องกับภาพรวมของกระบวนการแก้ปัญหา					
5. ภาพรวมของผังมโนทัศน์สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหา					

ตอนที่ 3

การให้น้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของผังมโนทัศน์

ตารางแสดงเกณฑ์การให้น้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของผังมโนทัศน์

เกณฑ์	รายละเอียด	น้ำหนัก	การแปลความหมาย
RC 1	<i>Content</i> – inclusion of the problem occurs (concepts)	50 – 41%	เหมาะสมมากที่สุด
		40 – 31%	เหมาะสมมาก
		30 – 21%	เหมาะสมปานกลาง
		Lower 20%	ไม่เหมาะสม
RC 2	<i>Hierarchy</i> – concepts organized from initial skills towards the advanced skills of problem occurs	40 - 31%	เหมาะสมมากที่สุด
		30 – 21%	เหมาะสมมาก
		20 – 11%	เหมาะสมปานกลาง
		Lower 10%	ไม่เหมาะสม
RC 3	<i>Links/Node</i> – computed average number of links per node	50 – 41%	เหมาะสมมากที่สุด
		40 – 31%	เหมาะสมมาก
		30 – 21%	เหมาะสมปานกลาง
		Lower 20%	ไม่เหมาะสม
RC 4	<i>Branching</i> – count of nodes with greater than 2 outgoing links	30 – 21%	เหมาะสมมากที่สุด
		20 – 11%	เหมาะสมมาก
		Lower 10%	ไม่เหมาะสม
RC 5	<i>Merging</i> – count of nodes with greater than 1 ingoing links	30 – 21%	เหมาะสมมากที่สุด
		20 – 11%	เหมาะสมมาก
		Lower 10%	ไม่เหมาะสม
RC 6	<i>Linking Words</i> – quality of linking words	50 – 41%	เหมาะสมมากที่สุด
		40 – 31%	เหมาะสมมาก
		30 – 21%	เหมาะสมปานกลาง
		Lower 20%	ไม่เหมาะสม

ตอนที่ 4
ข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง โปรดให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพิ่มเติมตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ด้านการนำเสนอขั้นตอนและการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

2. ด้านการเขียนผังมโนทัศน์

.....

.....

.....

.....

.....

3. ด้านองค์ประกอบของผังมโนทัศน์

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณท่านผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความร่วมมือในการประเมินผลผังมโนทัศน์

นายวีระยุทธ สุกสมบูรณ์

ผู้วิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

เรื่อง การนำเสนอผังมโนทัศน์ทักษะการแก้ปัญหาารายกรณีสำหรับช่างซ่อมรถยนต์มิซูบิชิ ครั้งที่ 1

วันอังคารที่ 10 กุมภาพันธ์ 2552 เวลา 09.30 – 16.00 น.

ณ ห้องอบรม A ฝ่ายเทคนิคอบรมและสื่อสิ่งพิมพ์ บริษัท มิซูบิชิมอเตอร์ส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน	ลายมือชื่อ
1	นายชาญชัย สายศักดิ์	Supervisor	บริษัท มิซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด 88 ม.11 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120	
2	นายพุทธพล สายสุวรรณ	Supervisor	บริษัท มิซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด 88 ม.11 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120	
3	นายประสงค์ พิณผา	Supervisor	บริษัท มิซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด 88 ม.11 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120	
4	นายสมบุรณ์ โศกผา	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม และสื่อสิ่งพิมพ์	บริษัท มิซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด 88 ม.11 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120	

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)
เรื่อง การนำเสนอผังมโนทัศน์ทักษะการแก้ปัญหาการแก่ปัญหาการเจริญเติบโตของชุมชนที่มีชีวิต ครั้งที่ 1

วันอังคารที่ 10 กุมภาพันธ์ 2552 เวลา 09.30 – 16.00 น.

ณ ห้องอบรม A ฝ่ายเทคนิคอบรมและสื่อสิ่งพิมพ์ บริษัท มิตรบุชชีมอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน	ลายมือชื่อ
5	ว่าที่ ร.ต. อนุชา บุญสุวรรณ	Supervisor	บริษัท มิตรบุชชี มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด 88 ม.11 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120	
6	นายยอดชาย วรภาวินวงศ์	เจ้าหน้าที่เทคนิค	บริษัท มิตรบุชชี มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด 88 ม.11 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120	



APPENDIX B.

Supplementary data

Table B.1 Comparison of pre-test scores on knowledge acquisition

Group	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test CA-CM	35.531	32	5.999	1.060
Pre-test SM-CM	33.437	32	5.173	.914

The comparison of the learning outcomes on knowledge acquisition of both CA-CM and SM-CM learning strategies was made through using the pre-test and post-test scores. Performance of the two groups in the 50-question pre-test showed that while the mean of the CA-CM scores was 35.531, the mean of the SM-CM scores was 33.437 as shown in Table B.1. The results of correlations of pre-test scores on knowledge acquisition was $r = -.063$ that had high negative relationship as shown in Table B.2.

Table B.2 Correlations of pre-test scores on knowledge acquisition

Group	N	Correlation	Sig.
Pre-test CA-CM Pre-test SM-CM	32	-.063	.733

The t-test independent on the pre-test scores of CA-CM and SM-CM groups indicated that $t = 1.451$ there was no significant difference as shown in Table B.3.

Table B.3 Comparison of t-test independent scores in pre-test on knowledge acquisition

Group	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pre-test CA-CM & Pre-test SM-CM	2.093	8.165	1.443	-.850	5.037	1.451	31	.157

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

Performance of the two groups in the 50-question post-test showed that while the mean of the CA-CM scores was 38.375, the mean of the SM-CM scores was 37.781 as shown in Table B.4.

Table B.4 Comparison of post-test scores on knowledge acquisition

Group	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Post-test CA-CM	38.375	32	5.091	.899
Post -test SM-CM	37.781	32	4.484	.792

The results of correlations of post-test scores on knowledge acquisition was $r = -.068$ that had high negative relationship as shown in Table B.5. The t-test independent on the post-test scores of CA-CM and SM-CM groups indicated that $t = .479$ there was no significant difference as shown in Table B.6.

Table B.5 Correlations of post-test scores on knowledge acquisition

Group	N	Correlation	Sig.
Post -test CA-CM Post -test SM-CM	32	-.068	.710

Table B.6 Comparison of t-test independent scores in post-test on knowledge acquisition

Group	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Post -test CA-CM & Post -test SM-CM	.593	7.010	1.239	-1.933	3.121	.479	31	.635

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

Table B.7 Comparison of pre-test and post-test scores of CA-CM group on knowledge acquisition

Group	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test CA-CM	35.531	32	5.999	1.060
Post-test CA-CM	38.375	32	5.091	.899

Considering the differences between pre-test and post-test results for both groups using paired-sample t-test procedure, there was a significant difference between pre-test and post-test results for the CA-CM group as shown in Table B.7. The mean of pre-test and post-test scores was 35.531 and 38.375, and the results of correlations of post-test scores on knowledge acquisition was $r = .886$ that had high positive relationship as shown in Table B.8. The t-test independent on the post-test scores of CA-CM group indicated that $t = -5.755$ there was significant difference as shown in Table B.9.

Table B.8 Correlations of pre-test and post-test scores of CA-CM group on knowledge acquisition

Group	N	Correlation	Sig.
Pre-test CA-CM Post-test CA-CM	32	.886	.000

Table B.9 Comparison of pre-test and post-test scores of CA-CM group on knowledge acquisition

Group	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pre-test CA-CM & Post-test CA-CM	-2.843	2.795	.494	-3.851	-1.835	-5.755	31	.000*

Note. * $p < .05$ (Paired sample t-test)

The mean pre-test and post-test scores of the SM-CM group was 33.437 and 37.781, and the results of correlations of post-test scores on knowledge acquisition was $r = .602$ that had high positive relationship as shown in Table B.10 and Table B.11.

Table B.10 Comparison of pre-test and post-test scores of SM-CM group on knowledge acquisition

Group	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test SM-CM	33.437	32	5.173	.914
Post-test SM-CM	37.781	32	4.484	.792

Table B.11 Correlations of pre-test and post-test scores of SM-CM group on knowledge acquisition

Group	N	Correlation	Sig.
Pre-test SM-CM Post-test SM-CM	32	.602	.000

The t-test independent on the post-test scores of CA-CM group indicated that $t = -5.646$ there was significant difference as shown in Table B.12.

Table B.12 Comparison of pre-test and post-test scores of SM-CM group on knowledge acquisition

Group	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pre-test SM-CM & Post-test SM-CM	-4.343	4.352	.769	-5.912	-2.774	-5.646	31	.000*

Note. * $p < .05$ (Paired sample t-test)

A t-test was carried out on the pre-map and the post-map CA-CM groups in the scores of the experiment. Mean scores on the pre-map and the post-map were compared using a t-test at a significance level of .05. The map was divided individual as follow as the date of experiment.

Table B.13 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in diesel engine faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	CA-CM	4	45.000	14.212	7.106
	SM-CM	3	39.000	3.605	2.081

Table B.14 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in diesel engine faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	3.100	.139	.699	5	.516	6.000	8.586	-16.073	28.073
	Equal variances not assumed			.810	3.498	.469	6.000	7.404	-15.776	27.776

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

The post-map mean scores on diesel engine faulty diagnosis of both the CA-CM and SM-CM groups were slightly higher than that of the pre-map. The pre-map scores of CA-CM and SM-CM were 45.000 and 39.000 and the post-map scores were 63.250 and 47.000. The t-test result showed that the pre-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = .699$ and $t = .810$ and the post-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = 1.521$ and $t = 1.649$. This study difference in the mean scores is not statistically significant as shown in Table B.13, 14, 15 and 16.

Table B.15 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in diesel engine faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Post-test	CA-CM	4	63.250	16.255	8.127
	SM-CM	3	47.000	9.643	5.567

Table B.16 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in diesel engine faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Post-test	Equal variances assumed	5.770	.061	1.521	5	.189	16.250	10.685	-11.218	43.718
	Equal variances not assumed			1.649	4.868	.162	16.250	9.852	-9.283	41.783

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

The post-map mean scores on MPI engine faulty diagnosis of both the CA-CM and SM-CM groups were equivalent in the pre-map. The pre-map scores of CA-CM and SM-CM were 43.000 and 43.833 and the post-map scores were 56.000 and 57.500. The t-test result showed that the pre-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = -.088$ and $t = -.088$ and the post-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = -.144$ and $t = -.144$. The t-test result showed that this difference in the mean score is not statistically significant as shown in Table B. 17, 18, 19 and 20.

Table B.17 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in MPI engine faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	CA-CM	6	43.000	21.241	8.671
	SM-CM	6	43.833	9.042	3.691

Table B.18 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in MPI engine faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	3.515	.090	-.088	10	.931	-.833	9.424	-21.833	20.166
	Equal variances not assumed			-.088	6.755	.932	-.833	9.424	-23.284	21.618

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

Table B.19 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in MPI engine faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Post-test	CA-CM	6	56.000	23.588	9.629
	SM-CM	6	57.500	9.648	3.939

Table B.20 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in MPI engine faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Post-test	Equal variances assumed	2.413	.151	-.144	10	.888	-1.500	10.404	-24.682	21.682
	Equal variances not assumed			-.144	6.628	.890	-1.500	10.404	-26.385	23.385

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

The post-map mean scores on CRD engine faulty diagnosis of both the CA-CM and SM-CM groups were slightly higher than that of the pre-map. The pre-map scores of CA-CM and SM-CM were 38.250 and 33.750 and the post-map scores were 48.750 and 44.750. The t-test result showed that the pre-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = .368$ and $t = .368$ and the post-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = .272$ and $t = .272$. The t-test result showed that this difference in the mean score is not statistically significant as shown in Table B.21, 22, 23 and 24.

Table B.21 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in CRD engine faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	CA-CM	4	38.250	14.338	7.169
	SM-CM	4	33.750	19.788	9.894

Table B.22 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in CRD engine faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	.940	.370	.368	6	.725	4.500	12.218	-25.397	34.397
	Equal variances not assumed			.368	5.469	.726	4.500	12.218	-26.114	35.114

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

Table B.23 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in CRD engine faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Post-test	CA-CM	4	48.750	21.884	10.942
	SM-CM	4	44.750	19.602	9.801

Table B.24 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in CRD engine faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Post-test	Equal variances assumed	.080	.786	.272	6	.795	4.000	14.689	-31.944	39.944
	Equal variances not assumed			.272	5.929	.795	4.000	14.689	-32.049	40.049

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

The post-map mean scores on steering system faulty diagnosis of both the CA-CM and SM-CM groups were greatly higher than that of the pre-map. The pre-map scores of CA-CM and SM-CM were 63.000 and 37.166 and the post-map scores were 74.000 and 44.500. The t-test result showed that the pre-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = 3.047$ and $t = 3.047$ and the post-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = 3.317$ and $t = 3.317$. The t-test result showed that this difference in the mean score is great statistically significant as shown in Table B.25, 26, 2731 and 28.

Table B.25 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in steering system faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	CA-CM	6	63.000	20.019	8.173
	SM-CM	6	37.166	5.528	2.257

Table B.26 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in steering system faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	4.341	.064	3.047	10	.012*	25.833	8.479	6.940	44.725
	Equal variances not assumed			3.047	5.758	.012*	25.833	8.479	4.872	46.793

Note. * $p < .05$ (Independent sample t-test)

Table B.27 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in steering system faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Post-test	CA-CM	6	74.000	21.605	8.820
	SM-CM	6	44.500	2.810	1.147

Table B.28 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in steering system faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Post-test	Equal variances assumed	7.228	.023	3.317	10	.008*	29.500	8.894	9.681	49.318
	Equal variances not assumed			3.317	5.169	.020*	29.500	8.894	9.681	52.141

Note. * $p < .05$ (Independent sample t-test)

The post-map mean scores on manual transmission system faulty diagnosis of both the CA-CM and SM-CM groups were greatly higher than that of the pre-map. The pre-map scores of CA-CM and SM-CM were 46.000 and 28.428 and the post-map scores were 54.500 and 35.142. The t-test result showed that the pre-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = 4.030$ and $t = 3.729$ and the post-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = 3.225$ and $t = 3.010$. The t-test result showed that this difference in the mean score is great statistically significant as shown in Table B.29, 30, 31 and 32.

Table B.29 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in manual transmission system faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	CA-CM	6	46.000	11.331	4.626
	SM-CM	7	28.428	2.370	.895

Table B.30 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in manual transmission system faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	15.351	.002	4.030	11	.002*	17.571	4.360	7.974	27.168
	Equal variances not assumed			3.729	5.376	.012*	17.571	4.711	5.709	29.433

Note. * $p < .05$ (Independent sample t-test)

Table B.31 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in manual transmission system faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	CA-CM	6	54.500	15.109	6.168
	SM-CM	7	35.142	4.810	1.818

Table B.32 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in manual transmission system faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	9.972	.009	3.225	11	.008*	19.357	6.002	6.146	32.568
	Equal variances not assumed			3.010	5.870	.024*	19.357	6.430	3.536	35.177

Note. * $p < .05$ (Independent sample t-test)

The post-map mean scores on automatic transmission system faulty diagnosis of both the CA-CM and SM-CM groups were greatly higher than that of the pre-test. The pre-map scores of CA-CM and SM-CM were 34.000 and 30.166 and the post-map scores were 46.333 and 38.500. The t-test result showed that the pre-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = 1.276$ and $t = 1.276$ and the post-map scores of CA-CM and SM-CM were $t = 2.824$ and $t = 2.824$. The t-test result showed that this difference in the mean score is great statistically significant as shown in Table B.33, 34, 35 and 36.

Table B.33 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in automatic transmission system faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	CA-CM	6	34.000	5.059	2.065
	SM-CM	6	30.166	5.344	2.182

Table B.34 Comparison of pre-test CA-CM and SM-CM scores in automatic transmission system faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	.003	.956	1.276	10	.231	3.833	3.004	-2.861	10.528
	Equal variances not assumed			1.276	9.970	.231	3.833	3.004	-2.864	10.530

Note. * $p > .05$ (Independent sample t-test)

Table B.35 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in automatic transmission system faulty diagnosis

Group		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	CA-CM	6	46.333	5.006	2.043
	SM-CM	6	38.500	4.593	1.875

Table B.36 Comparison of post-test CA-CM and SM-CM scores in automatic transmission system faulty diagnosis on independent samples test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	.063	.806	2.824	10	.018	7.833	2.773	1.652	14.013
	Equal variances not assumed			2.824	9.927	.018	7.833	2.773	1.646	14.020

APPENDIX C.

Validity and reliability of research instruments

Table C.1 The results of IOC evaluation of pre-test on knowledge acquisition

Item	Expert					$\sum R$	IOC	Summary
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
2	+1	+1	+1	0	+1	4	.80	Validate
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
7	+1	+1	+1	+1	0	4	.80	Validate
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
10	+1	+1	+1	+1	0	4	.80	Validate
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
17	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
22	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
27	+1	+1	+1	0	+1	4	.80	Validate
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate

Table C.1 The results of IOC evaluation of pre-test on knowledge acquisition
(Continued)

Item	Expert					$\sum R$	IOC	Summary
	1	2	3	4	5			
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
32	+1	+1	+1	+1	0	4	.80	Validate
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
35	+1	+1	+1	+1	0	4	.80	Validate
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
41	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	Validate
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
44	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	Validate
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
46	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	Validate
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
49	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	Validate
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate

Table C.2 The results of IOC evaluation of post-test on knowledge acquisition

Item	Expert					$\sum R$	IOC	Summary
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	Validate
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
4	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	Validate
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
6	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	Validate
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
9	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	Validate
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
12	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
15	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	Validate
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
18	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	Validate
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
21	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	Validate
22	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
24	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
25	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
28	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	Validate
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate

Table C.2 The results of IOC evaluation of post-test on knowledge acquisition
(Continued)

Item	Expert					$\sum R$	IOC	Summary
	1	2	3	4	5			
30	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	Validate
31	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
33	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
34	0	+1	+1	+1	+1	4	.80	Validate
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
37	+1	+1	0	+1	+1	4	.80	Validate
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
42	+1	+1	+1	0	+1	4	.80	Validate
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
47	+1	+1	+1	+1	0	4	.80	Validate
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	Validate
50	+1	+1	+1	+1	0	4	.80	Validate

Table C.3 Discrimination of pre-test on knowledge acquisition

Item	Mean		S ²		t
	High	Low	High	Low	
1	4.60	3.12	0.42	0.61	7.30**
2	4.08	2.68	0.49	0.56	6.82**
3	3.68	2.60	0.73	0.58	4.72**
4	3.96	2.72	0.46	1.04	5.06**
5	4.64	3.20	0.24	0.50	8.37**
6	4.12	2.96	1.03	0.54	4.63**
7	4.28	2.80	0.79	0.75	5.96**
8	4.52	3.32	0.51	0.64	5.59**
9	4.44	2.64	0.42	0.49	9.42**
10	4.16	2.80	0.64	0.58	6.15**
11	4.28	3.76	0.46	0.61	2.52**
12	4.40	4.00	0.25	0.58	2.19**
13	4.28	3.76	0.38	1.02	2.20**
14	4.56	4.08	0.34	0.24	3.14**
15	4.60	4.20	0.25	0.50	2.31**
16	4.40	3.88	0.50	0.28	2.95**
17	4.40	3.92	0.33	0.58	2.52**
18	4.16	3.48	1.14	1.01	2.32**
19	4.56	4.12	0.34	0.61	2.26**
20	4.40	3.92	0.33	0.24	3.16**
21	4.24	3.04	0.36	0.46	6.65**
22	4.20	2.92	0.42	0.41	7.04**
23	4.08	2.96	0.58	0.21	6.33**
24	4.32	2.96	0.48	0.54	6.74**
25	4.16	2.80	0.64	0.42	6.62**
26	4.20	2.80	0.75	0.42	6.48**
27	4.24	2.68	0.61	0.56	7.22**
28	4.20	2.76	0.50	0.52	7.12**

Table C.3 Discrimination of pre-test on knowledge acquisition (Continued)

Item	Mean		S ²		t
	High	Low	High	Low	
29	3.88	2.76	0.55	0.61	5.19**
30	4.33	2.96	0.49	0.37	7.38**
31	4.52	4.00	0.61	1.08	2.00**
32	4.63	4.24	0.42	0.69	1.83**
33	4.21	3.72	0.52	1.04	1.95**
34	4.17	3.64	0.23	1.32	2.11**
35	4.17	3.64	0.49	0.99	2.16**
36	4.17	3.64	0.41	1.24	2.05**
37	4.25	3.64	1.07	1.32	1.97**
38	4.13	3.56	0.46	1.42	2.06**
39	4.13	3.76	0.46	0.52	1.84**
40	4.21	3.60	0.52	1.67	2.06**
41	4.40	3.92	0.33	0.24	3.16**
42	4.24	3.04	0.36	0.46	6.65**
43	4.20	2.92	0.42	0.41	7.04**
44	4.08	2.96	0.58	0.21	6.33**
45	4.12	2.96	1.03	0.54	4.63**
46	4.28	2.80	0.79	0.75	5.96**
47	4.52	3.32	0.51	0.64	5.59**
48	4.44	2.64	0.42	0.49	9.42**
49	4.16	2.80	0.64	0.58	6.15**
50	4.21	3.72	0.52	1.04	1.95**

Table C.4 Discrimination of post-test on knowledge acquisition

Item	Mean		S ²		t
	High	Low	High	Low	
1	4.45	3.65	0.65	0.87	3.04**
2	4.56	4.12	0.34	0.61	2.26**
3	4.40	3.92	0.33	0.24	3.16**
4	4.24	3.04	0.36	0.46	6.65**
5	4.20	2.92	0.42	0.41	7.04**
6	4.08	2.96	0.58	0.21	6.33**
7	4.32	2.96	0.48	0.54	6.74**
8	4.16	2.80	0.64	0.42	6.62**
9	4.12	2.96	1.03	0.54	4.63**
10	4.28	2.80	0.79	0.75	5.96**
11	4.52	3.32	0.51	0.64	5.59**
12	4.44	2.64	0.42	0.49	9.42**
13	4.16	2.80	0.64	0.58	6.15**
14	4.13	3.56	0.46	1.42	2.06**
15	4.13	3.76	0.46	0.52	1.84*
16	4.21	3.60	0.52	1.67	2.06**
17	4.40	3.92	0.33	0.24	3.16**
18	4.24	3.04	0.36	0.46	6.65**
19	4.20	2.92	0.42	0.41	7.04**
20	4.08	2.96	0.58	0.21	6.33**
21	4.12	2.96	1.03	0.54	4.63**
22	4.40	4.08	0.87	0.55	2.55**
23	3.96	3.40	0.87	0.33	3.49**
24	4.64	4.21	0.92	0.65	3.83**
25	3.96	2.72	0.46	1.04	5.06**
26	4.64	3.20	0.24	0.50	8.37**
27	4.12	2.96	1.03	0.54	4.63**
28	4.28	2.80	0.79	0.75	5.96**

Table C.4 Discrimination of post-test on knowledge acquisition (Continued)

Item	Mean		S ²		t
	High	Low	High	Low	
29	4.17	3.64	0.23	1.32	2.11**
30	4.17	3.64	0.49	0.99	2.16**
31	4.17	3.64	0.41	1.24	2.05**
32	4.25	3.64	1.07	1.32	1.97**
33	4.13	3.56	0.46	1.42	2.06**
34	4.13	3.76	0.46	0.52	1.84**
35	4.21	3.60	0.52	1.67	2.06**
36	4.40	3.92	0.33	0.24	3.16**
37	4.24	3.04	0.36	0.46	6.65**
38	4.20	2.92	0.42	0.41	7.04**
39	4.24	3.04	0.36	0.46	6.65**
40	4.20	2.92	0.42	0.41	7.04**
41	4.08	2.96	0.58	0.21	6.33**
42	4.32	2.96	0.48	0.54	6.74**
43	4.16	2.80	0.64	0.42	6.62**
44	4.20	2.80	0.75	0.42	6.48**
45	4.24	2.68	0.61	0.56	7.22**
46	4.24	3.04	0.36	0.46	6.65**
47	4.13	3.76	0.46	0.52	1.84*
48	4.21	3.60	0.52	1.67	2.06**
49	4.40	3.92	0.33	0.24	3.16**
50	4.24	3.04	0.36	0.46	6.65**

Table C.5 Difficulty and discrimination of pre-test on knowledge acquisition

Item	p	r	Item	p	r
1	.76	.45	26	.70	.48
2	.72	.48	27	.75	.46
3	.78	.44	28	.75	.46
4	.80	.41	29	.80	.41
5	.75	.44	30	.73	.45
6	.80	.41	31	.70	.45
7	.80	.41	32	.73	.45
8	.78	.44	33	.78	.42
9	.78	.44	34	.72	.45
10	.73	.44	35	.72	.45
11	.80	.42	36	.69	.51
12	.75	.44	37	.70	.50
13	.78	.42	38	.78	.42
14	.76	.44	39	.78	.42
15	.73	.42	40	.78	.42
16	.73	.47	41	.80	.41
17	.70	.47	42	.80	.41
18	.78	.47	43	.80	.41
19	.80	.41	44	.80	.41
20	.80	.41	45	.71	.50
21	.76	.43	46	.80	.41
22	.76	.43	47	.80	.41
23	.80	.41	48	.80	.41
24	.80	.41	49	.80	.41
25	.73	.46	50	.80	.41

Table C.6 Difficulty and discrimination of post-test on knowledge acquisition

Item	p	r	Item	p	r
1	.76	.45	26	.70	.48
2	.72	.48	27	.75	.46
3	.78	.44	28	.75	.46
4	.80	.41	29	.80	.41
5	.75	.44	30	.73	.45
6	.80	.41	31	.70	.45
7	.80	.41	32	.73	.45
8	.78	.44	33	.78	.42
9	.78	.44	34	.72	.45
10	.73	.44	35	.72	.45
11	.80	.42	36	.69	.51
12	.75	.44	37	.70	.50
13	.78	.42	38	.78	.42
14	.76	.44	39	.78	.42
15	.73	.42	40	.78	.42
16	.73	.47	41	.80	.41
17	.70	.47	42	.80	.41
18	.78	.47	43	.80	.41
19	.80	.41	44	.80	.41
20	.80	.41	45	.71	.50
21	.76	.43	46	.80	.41
22	.76	.43	47	.80	.41
23	.80	.41	48	.80	.41
24	.80	.41	49	.80	.41
25	.73	.46	50	.80	.41

Table C.7 Reliability of item tests and questionnaire

Order	Description	Reliability
1	Pre-test on knowledge acquisition	.91
2	Post-test on knowledge acquisition	.90
3	Learning satisfaction	1.00

CURRICULUM VITAE

NAME	Mr. Weerayute Sudsomboon
DATE OF BIRTH	14 September 1974
EDUCATIONAL RECORD	
BACHELOR'S DEGREE	Bachelor of Science in Industrial Education (Mechanical Engineering) King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2001
MASTER'S DEGREE	Master of Industrial Education (Vocational Administration) King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 2005
DOCTORAL DEGREE	Doctor of Philosophy (Learning Innovation in Technology) King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2011
EMPLOYMENT RECORD	Automotive Technician, Experienced Level Department of Mechanical Technology Education Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand.
PUBLICATIONS	Sudsomboon, W., & Anmanatrakul, A., 2007, Competency-based curriculum development on automotive technology subjects for mechanical technology education program. In Proceedings of the Fifth International Conference on Developing Real-Life Learning Experiences: Education Reform through Educational Standards , Bangkok, Thailand: Faculty of

Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, pp.35-44.

Sudsomboon, W., Anmanatrakul, A., & Hemwat B., 2007, Development of a competency-based instruction on automotive suspension system subject, In **Proceedings of the Fifth International Conference on Developing Real-Life Learning Experiences: Education Reform through Educational Standards**, Bangkok, Thailand: Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, pp.51-57.

Sudsomboon, W., & Anmanatrakul, A., 2009, A study of contextual conditions on problem solving skills training program for automotive service technicians. In **Proceedings of the Second International Conference on Educational Reform**, Udonthani, Thailand: Faculty of Education, Mahasarakham University, p.131.

Sudsomboon, W., & Anmanatrakul, A., 2009, The use of concept mapping to organize problem solving skills of Thai automotive service technicians. In **Proceedings of the First International Conference on Learning and Teaching**, Bangkok, Thailand: Faculty of Education, Burapha University, p.25.

Sudsomboon, W., & Anmanatrakul, A., 2011, Effects of a computer-assisted concept mapping learning strategy on automotive troubleshooting tasks, **The Social Sciences**, Vol.6, No.6, pp.463-472.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ข้อตกลงว่าด้วยการโอนลิขสิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

วันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2554

ข้าพเจ้า นายวีระยุทธ สดสมบุรณ์ รหัสประจำตัว 50510407 เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญาเอก หลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี อยู่บ้านเลขที่ 30/8 หมู่ 7 ตำบลบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี รหัสไปรษณีย์ 11110 ขอโอนลิขสิทธิ์ในวิทยานิพนธ์ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมี รศ. ดร. สติทธิชัย แก้วเกื้อกุล ตำแหน่งคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี เป็นผู้รับโอนลิขสิทธิ์และมีข้อตกลงดังนี้

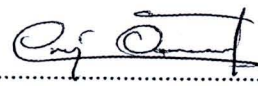
1. ข้าพเจ้าได้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ฐานความรู้สำหรับการวินิจฉัยข้อบกพร่องรถยนต์ ซึ่งอยู่ในความควบคุมของ ผศ.ดร.อนุศิษฎ์ อันมานะตระกูล ตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมดที่เกิดขึ้น จากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในวิทยานิพนธ์ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามมาตรา 23 แห่งพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัย
3. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆ ก็ตามข้าพเจ้าจะต้องระบุวิทยานิพนธ์เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีทุกครั้งที่มีการเผยแพร่
4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปเผยแพร่ หรืออนุญาตให้ผู้อื่นทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนหรือกระทำการอื่นใด ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีก่อน
5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ไปประดิษฐ์หรือพัฒนาต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญา ภายในระยะเวลาสิบ (10) ปีนับจากวันลงนามในข้อตกลงฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้น พร้อมกับได้รับชำระค่าตอบแทนการอนุญาตให้ใช้สิทธิดังกล่าว รวมถึงการจัดสรรผลประโยชน์อันพึงเกิดขึ้นจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ในอนาคต โดยให้เป็นไปตามระเบียบ

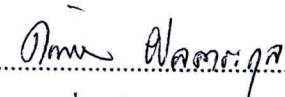
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

6. ในกรณีที่มีผลประโยชน์เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาอื่นที่ข้าพเจ้าทำขึ้นโดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นเจ้าของ ข้าพเจ้าจะมีสิทธิได้รับการจัดสรรผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าวตามอัตราที่กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

ลงชื่อ..........ผู้โอนลิขสิทธิ์
(นายวีระยุทธ สุดสมบุรณ์)

ลงชื่อ..........ผู้รับโอนลิขสิทธิ์
(รศ.ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล)

ลงชื่อ..........พยาน
(ผศ.ดร.อนุศิษฏ์ อันมานะตระกุล)

ลงชื่อ..........พยาน
(นางกิ่งแก้ว ผลตระกุล)



