

고등학생을 위한 과학-기술-사회에 대한 시각 (HS-VOST)

설문조사 결과 분석

강대기

동서대학교

Analysis of high school students' views on science-technology-society (HS-VOSTS) questionnaire results

Dae-Ki Kang

Dongseo University

E-mail : dkkang@dongseo.ac.kr

요 약

본 논문에서 우리는 고교생들의 과학-기술-사회에 대한 소양을 알아보기 위한 설문 조사지인 **high school students' views on science-technology- society (HS-VOSTS)**를 부산의 한 대학교 학생들에게 적용하였고, 그 결과에 대해 데이터 마이닝 알고리즘을 이용하여 분석하였다. 나이브 베이스 알고리즘을 사용하여 나온 예비 결과에 따르면, 나이브 베이스 알고리즘과 같은 데이터 마이닝 알고리즘이 학생들의 설문 데이터에서 자동으로 지식을 발견해 내는 데 효과적으로 이용될 수 있음을 알 수 있었다.

ABSTRACT

We report an experimental result of applying a data mining algorithm for analyzing the questionnaire results of high school students' views on science-technology-society (HS-VOSTS). The preliminary empirical result of Naive Bayes classifier on HS-VOSTS questionnaire from one South Korean university students indicates that data mining algorithms can be effectively applied to automated knowledge discovery from students' survey data.

키워드

Science-Technology-Society, HS-VOSTS, 나이브 베이스 알고리즘

I. 서 론

학생들의 설문 조사를 분석하고 평가하는 것은 다양한 이유로 과학 및 공학 교육에 있어 매우 중요하다. 예를 들어, 공학 교육의 품질 향상, 공학 설계 프로세스, 혁신적인 교육 등에 적용될 수 있다. 특히 과학-기술-사회에 대한 학생들의 소양을 분석하는 것은 공학 교육에 있어서도 매우 도움이 된다.

데이터 마이닝과 지식 발견 기술은 대형 데이터베이스에서 자동으로 숨겨진 규칙을 찾아내는 데, 매우 효율적인 것으로 알려져왔다.

그러나, 그동안 기계 학습 또는 데이터 마이닝 알고리즘을 공학 교육의 문제를 위한 설문 조사

결과에 적용한 예는 거의 없었다.

II. 배 경

C.P. 스노우에 따르면, 인문학자와 과학 및 공학자들 간에는 큰 갭이 존재한다고 한다[1]. 인문학자는 과학 및 공학의 기본적인 것, 예를 들어 뉴턴의 법칙도 제대로 모르는 반면, 과학 및 공학자들은 셰익스피어의 작품에 대해서 잘 알지 못한다는 것이다. 이러한 점은 수학자인 하디(Hardy)나 물리학자인 파인만도 지적한 바 있다 [2]. 한국에서는 고등학교 2학년 때 문과 또는 이과를 결정해야 한다. 이러한 점은 너무 빨리 특정 분야로 공부를 한정시키는 것이 아닌가 하

는 지적을 받고 있다.

과학-기술-사회(Science-technology-society; STS)에 대한 소양은 과학 철학자들과 관련 연구자들에 의해 연구되어 왔다. 과학 철학의 연구는 비엔나 서클부터 칼 포퍼, 폴 피어아벤트, 임페라카도슈, 토마스 쿤으로 이어져 왔다[3,4,5,6]. High school students' views on science-technology-society (HS-VOSTS)는 고등학생들의 STS 토픽에 대한 믿음과 관점을 모니터링하기 위한 유용한 도구이다[7]. 23 개의 다지선다형 문제로 구성되어 있으며, STS에 대한 이해, 관련 문헌, STS 학습의 목표 등을 토대로 구성되었다.

데이터 마이닝 및 기계 학습 알고리즘은 대용량 데이터베이스에서 숨겨진 규칙을 찾아내는 데, 효율적인 기법이다. 이러한 기법으로는 결정 트리[8], 인공 신경망[9], 베이시안 네트워크[10], 서포트 벡터 머신[11] 등이 있다.

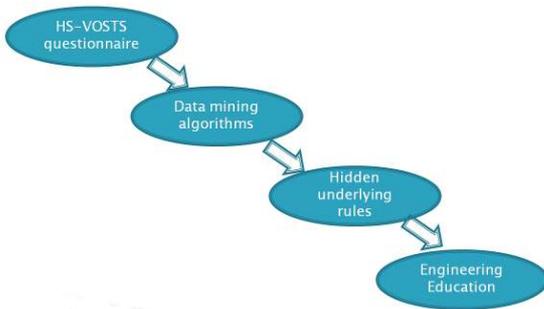


그림 1. 설문조사에 데이터마이닝 알고리즘을 적용하는 과정

III. 본 론

본 연구에서는, 우선 high school students' views on science-technology-society (HS-VOSTS) 설문지를 부산의 한 대학교 학생들 190 명에게 적용하여 답하게 하였다. 학생들의 문항에 대한 답을 토대로 특정 학생이 문과인지 이과인지를 알아내는 문제를 나이브 베이스 알고리즘을 사용하여 수행하기로 하였다.

만일 알고리즘이 이러한 분류를 잘 해낸다면, 문과와 이과 출신의 학생들 간에는 STS를 이해하는 데 있어 근본적인 차이가 있음을 의미하는 것이다. 반대로 만일 알고리즘이 이러한 분류를 잘 못해낸다면, 문과 학생들 간에 큰 차이가 없음을 의미하는 것이다.

IV. 실험 결과

실험 결과는 다음과 같았다.

정확도 - 62.63%

True positive rates (이과) 59.59%
False positive rates (이과) 34.06%

실험 결과는 다소 판정을 내리기 어려운 혼합된 결과가 되었다. 정확도가 그리 높은 편은 아니나, 랜덤 추측(50%)과 비교해 보면 나쁜 결과도 아니었다. 보다 정확한 실험을 위해서는 더 많은 다양한 배경을 가진 학생들에 대한 설문 확대 및 다양한 데이터마이닝 알고리즘을 적용해야 함을 알 수 있었다. 그러나, 분명한 것은 이러한 데이터마이닝 학습 알고리즘을 사용함으로써, 학생들의 설문 데이터에서 의미있는 결론을 도출해 낼 수도 있다는 점이었다.

V. 결 론

본 논문에서 우리는 고교생들의 과학-기술-사회에 대한 소양을 알아보기 위한 설문 조사자인 high school students' views on science-technology- society (HS-VOSTS)를 부산의 한 대학교 학생들에게 적용하였고, 그 결과에 대해 데이터 마이닝 알고리즘을 이용하여 분석하였다. 나이브 베이스 알고리즘을 사용하여 나온 예비 결과에 따르면, 나이브 베이스 알고리즘과 같은 데이터 마이닝 알고리즘이 학생들의 설문 데이터에서 자동으로 지식을 발견해 내는 데 효과적으로 이용될 수 있음을 알 수 있었다

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 지원을 받는 동서대학교 유비쿼터스 지역혁신센터의 연구결과로 수행되었습니다.(No. B0008352)

참고문헌

- [1] C. P. Snow, *The Two Cultures*, Cambridge University Press, 1959.
- [2] R. P. Feynman, *The Pleasure of Finding Things Out: The Best Short Works of Richard P. Feynman*, Basic Books, 2000.
- [3] Larry Laudan, "The Demise of the Demarcation Problem". In *Adolf GrInbaum, Robert Sonn Cohen, Larry Laudan. Physics, Philosophy, and Psychoanalysis: Essays in Honor of Adolf GrInbaum*. Springer, 1983.
- [4] Karl Popper, *The logic of scientific discovery*, New York: Basic Books, 1959.
- [5] Paul Feyerabend, *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*, 1975.
- [6] Thomas. S. Kuhn, *The Structure of Scientific*

- Revolutions*, 2nd ed., Chicago: Univ. of Chicago Press, 1970.
- [7] Jai-Hang Lim, Soon-Min Kang, Young-Tae Kong, Byung-Soon Choi, and Jeong-Hee Nam, "The Development of an Instrument to Assess High School Students' Views on Science-Technology-Society," *Journal of the Korean Association for Science Education*, vol. 24, no. 6, pp. 1143-1157, (2004).
- [8] Ross Quinlan, *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann Publishers, (1993).
- [9] Christopher M. Bishop, *Neural Networks for Pattern Recognition*, Oxford: Oxford University Press, (1995).
- [10] Judea Pearl, "Bayesian Networks: A Model of Self-Activated Memory for Evidential Reasoning," *Proceedings of the 7th Conference of the Cognitive Science Society, University of California, Irvine, CA*. pp. 329-334, (1985).
- [11] Corinna Cortes and Vladimir Vapnik, "Support-Vector Networks," *Machine Learning*, 20, (1995).