

분석 피드백을 강화한 공업입지론 STEAM 콘텐츠*

강현지† · 고관희† · 이소연†† · 강신혜††† · 권상철†† · 조정원†
† 제주대학교 컴퓨터교육과, †† 제주대학교 지리교육전공
††† 제주대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공

STEAM Contents for Industrial Location Theory on Reinforce Analysis Feedback

HyeonJi Kang† · RanHee Ko† · SoYeon Lee†† · SinHye Kang†††
SangCheol Kwon†† · Jungwon Cho†

† Department of Computer Education, Jeju National University,

†† Geography Education Major of Social Education, Jeju National University,

††† Major of Computer Education, Graduate School of Education, Jeju National University

요 약

전 세계적으로 과학, 기술, 공학, 예술, 수학이 융합된 STEAM교육이 강조되고 있는 가운데 우리나라도 STEAM교육의 효율성을 높여줄 수 있는 콘텐츠에 대한 관심과 적용이 늘어가고 있다. 본 논문은 “공업입지론” 내용을 바탕으로 개발된 에듀테인먼트 콘텐츠의 교육적 효과를 향상시키고자 분석 피드백 기능을 강화하였다. 강화된 분석 피드백 기능은 첫째, 학습자가 공장 선택 조건과 각 공장의 장점 확인, 둘째, 상품의 운송조건 제시, 셋째, 학습 결과에 대한 분석이다. 이에 학습자가 콘텐츠를 통해 학습하는 과정에서 분석 피드백을 제공 받아 학습에 대한 이해도 등 교육적 효과를 향상 시키고자 한다.

1. 서론

창의적이고 통합적인 사고력을 갖춘 인재의 필요성이 대두되면서 최근 20년간 미국, 영국 등 선진국을 중심으로 여러 국가에서 급부상한 교육적인 관심은 ‘STEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics)교육’이다. 이러한 세계적인 기조 변화에 따라 우리나라에서도 2010년부터 ‘STEAM 교육’이라는 명제 하에 이론적인 체계 정립과 교육 실천을 위한 연구와 시도가 꾸준히 이어져오고 있다[1]. 그 결과 경제·지리 영역 중 “공업입지론” 내용을 바탕으로 에듀테인먼트 콘텐츠를 개발[2]하였지만 분석 피드백 기능이 부족하여 큰 교육적 효과를 얻을 수 없었다.

분석 피드백은 학생들이 자신의 학습에 대해 노력을 시도한 후 주어지는 정보이다. 피드백을 통해 학습자는 학습과제의 각 부분들을 완전히 학습했는지 알 수 있고 자기평가가 가능하며 자기 주도적 학습을 할 수 있다. 또한, 피드백의 결과로서 학습결과에 대한 학습자의 확신이 증진될 수 있다[3].

따라서 본 논문은 선행 연구 콘텐츠[2]를 추가, 수정

하여 학습자의 학습 과정에서 자신의 학습에 대한 분석 피드백을 받아 교육적 효과를 높이고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 STEAM 교육

STEAM 교육은 학문의 구분을 넘어서 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts) 및 수학(Mathematics)의 통합으로 종합적인 사고를 할 수 있도록 하여 주입식 교육에서 벗어나 체험·탐구·실험 중심을 통한 실생활 문제 해결력을 신장시킬 수 있다[4].

2.2 베버의 공업입지론의 이해

2.2.1 베버의 공업입지론의 개념

베버의 ‘공업입지론’은 20c 초반 독일의 베버(A.Weber)에 의하여 공업입지에 관한 체계화된 이론으로 생산비가 최소가 되는 지점에 공업이 입지하게 되는 원리를 다루는 이론이다. 공업입지론의 생산비에 영향을 주는 요인으로는 운송비가 가장 중요시 되고

* 이 논문은 2017학년도 제주대학교 지방대학 특성화사업(CK-1)에 의해 지원받았음

있으며 여기에 노동비와 집적 이익을 추가적으로 고려하였다. 다른 조건이 모두 동일하다면 원료와 제품의 운송에 드는 비용이 최소가 되는 지점이 최적 입지가 된다[5].

2.2.2 공업 입지 유형

공업의 입지를 나타내는 공업입지론은 실제 고등학교 한국지리 교육과정에서 공업의 입지 유형으로 다루어지고 있다. 이는 공업의 특성에 따라 달라지는 공업의 입지 유형을 나타낸다.

원료 지향 공업은 원료 산지에 입지하여 생산 활동을 하는 공업을 말한다. 일반적으로 생산 활동에 필요한 원료의 공간적 편차가 상당히 나타나 있거나 원료의 운송비가 상대적으로 높은 경우 원료 산지에 입지하는 특징이 나타난다. 시장 지향 공업은 최종 완제품의 운송비가 많이 드는 공업의 경우 주로 소비지인 시장에 입지하게 되는 경향을 말한다[6].

2.3 공업입지론 기반 STEAM 교육을 위한 에듀테인먼트 콘텐츠 개발 연구[2]

선행 연구 콘텐츠는 베버의 공업입지론을 바탕으로 공업의 특성에 따라 적합한 입지와 운송수단 등을 선택하여 최소 비용으로 제품을 생산하게 하는 스토리로 이루어져있다.



[그림 1] 상품 선택 화면

[그림 1]과 같이 게임을 시작하면 입지 지향에 따른 상품을 선택하는 화면이 나온다. 학습자가 선택한 상품에 따라 알맞은 원료 얻기 게임이 진행된다.



[그림 2] 원료 얻기 게임 화면

[그림2]는 선택한 상품의 원료를 얻는 게임 화면이다. 상품을 제작하기 위해 필요한 원료를 얻는다.



[그림 3] 운송 게임 화면

원료를 얻고 난 후 [그림 3]과 같이 원료를 공장으로 옮기는 운송 게임이 진행된다. 게임이 종료된 후 초기 비용, 원료를 얻기 위해 필요한 물품 구입 목록, 생산된 원료 정보 등이 제공된다.

그러나 이 콘텐츠는 자신이 제작한 상품이 입지유형을 고려하였는지, 타 공장의 선택비용은 어떻게 되는지 등 학습자들에게 분석 피드백 기능을 제공하지 않아 학습 효과를 기대하지 못하였다.

2. 분석 피드백 기능을 강화한 공업입지론 STEAM 콘텐츠

3.1. 콘텐츠 설명

선행 연구 콘텐츠와 같은 스토리로 진행된다. 공업입지론을 바탕으로 입지유형과 운송 수단에 따른 운송비를 고려하여 일상생활에서 접할 수 있는 제품에 적용할 때 최소비용으로 최대이익을 얻는 게임이다. 학습자들은 자신이 선택한 상품의 원료를 직접 얻고, 얻은 원료를 가지고 공장에서 제작하여 판매한 후 이익을 얻는 스토리이다. 선행 콘텐츠에서 부족했던 분석 피드백을 강화하여 학습자들의 선택에 따른 결과를 분석하여 피드백을 실시간으로 제공한다.

3.2. 분석피드백 기능 강화

[표 1]과 같이 선행 연구 콘텐츠의 공장, 운송수단, 공장의 스토리 부분에서 분석 피드백을 강화하였다.

첫째, 공장을 선택할 수 있는 화면에서 공장에 대한 인건비뿐만이 아닌 원료 산지와와의 거리, 시장과의 거리도 추가하여 학습자가 공장을 선택하기 위한 조건을 분석할 수 있도록 하였고, 공장을 선택하고 나서 각 공장에 대한 장점을 제시하여 학습자의 선택에 따른 분석 피드백을 받을 수 있게끔 제시하였다.

둘째, 운송 수단 선택화면에서 공업입지론을 적용하여 학습자가 조건에 알맞은 운송수단을 선택하게끔 나타내었다.

셋째, 공장 스토리 화면에서 상품의 운송조건을 제시한다. 학습자들은 상품에 대한 조건과 지도에 제시된 거리를 근거로 어떤 운송수단을 선택했을 시 비용을 더 줄일 수 있을지를 분석하게끔 제시하였다.

넷째, 결과 화면에서 초기 비용을 시작으로 물품 구입 목록, 생산 상품 정보, 운송비 정보, 판매 이익, 최대 이익을 영수증 형식으로 비용과 이익을 한눈에 파악하기 쉽게 나타내었고, 운송비에 대한 설명과 최대 이익의 구성을 파이차트로 나타내어 학습자의 분석에 대한 피드백을 받을 수 있게끔 제시하였다.

[표 1] 콘텐츠 비교

구분	선행 콘텐츠	분석 피드백 강화
공장 선택	인건비 조건	인건비 조건 원료 산지 거리 시장과의 거리 공장 장점
운송 수단 선택	공업입지론 적용X	공업 입지론 적용O
공장 스토리	-	상품의 운송조건
결과 화면	초기 비용 물품 구입 목록 생산 원료 정보 공장 운송비 물품 생산비 판매 이익 총 이익	초기 비용 물품 구입 목록 생산 상품 정보 운송비 정보 판매 이익 최대 이익 파이차트 선택 결과 피드백

3.3. 콘텐츠 구현

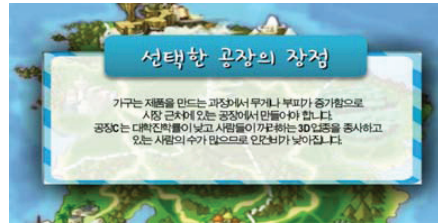
[그림 4]는 원료 생산 게임이 끝난 후 공장을 선택하는 화면이다. 학습자는 인건비, 원료산지와의 거리, 시장과의 거리 등 공장 조건 분석을 통하여 최대 이익을 얻을 수 있는 공장을 선택할 수 있게 피드백 준다.



[그림 4] 공장 선택 화면

학습자는 선택한 공장과 다른 공장을 비교하여 인건비 절약 조건과 입지향상을 이해할 수 있게 되며, 운송 수단을 선택할 때 지도에 제시된 거리를 통해 어떤 운송 수단을 선택해야 하는지 알 수 있다.

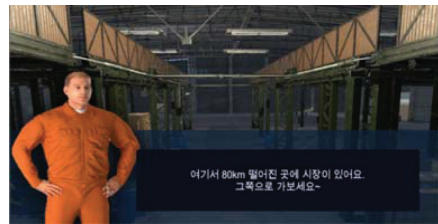
공장 분석이 끝난 후 공장을 선택하면 [그림 5]와 같이 선택한 공장의 장점을 보여준다. 자신이 선택한 공장의 장점을 통해 본인이 생각했던 장점과 비교할 수 있다.



[그림 5] 선택한 공장 장점 화면

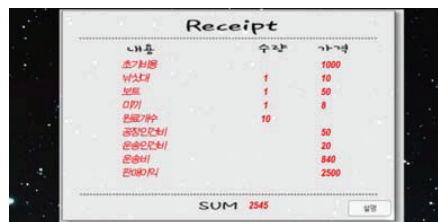
선택한 공장으로 가기 위해 학습자는 운송수단을 선택해야 한다. 이때 거리를 고려하여 운송수단을 선택해야 더 많은 이익을 낼 수 있다. 학습자는 어떤 운송수단에 따라 이익을 많이 낼 수 있는 분석할 수 있다.

[그림 6]은 공장스토리 화면인데 공장에서 시장까지의 거리를 다시 한 번 제시하여 시장으로 갈 때 운송수단을 선택하는데 도움을 주고 각 상품에 대한 조건을 제시해준다. 학습자는 스토리를 통해 얻은 정보들을 운송 게임을 진행할 때 고려해야 한다.



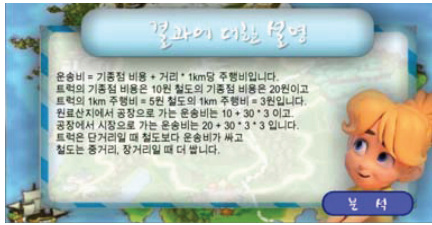
[그림 6] 공장 스토리 화면

[그림 7]은 영수증 형식의 결과 화면이다. 게임을 하면서 든 비용, 내용, 수량, 판매 이익을 제시해준다. 학습자는 영수증에 제시된 정보들을 통해 자신이 선택한 조건들과 진행한 게임의 결과가 합계에 어떠한 영향을 주었는지 알 수 있다. 학습게임을 통해 학습자들은 최대이익을 얻기 위해 어떻게 게임을 진행해야 하는지를 분석할 수 있다.



[그림 7] 결과 화면

결과화면에서 설명 버튼을 누르면 [그림 8]인 운송비에 대한 설명화면이 나온다. 선택한 운송수단이 운송비에 얼마나 영향을 주었고 거리에 따른 운송수단은 어떤 것이 더 적합한지 피드백 받을 수 있다.



[그림 8] 결과에 대한 설명 화면

설명화면에서 분석 버튼을 누르면 [그림 9]와 같이 결과에 대한 분석이 나온다. 초기비용, 인건비, 이익, 운송비 총합을 파이차트로 보여준다. 학습자는 총합계에 주요 비용들이 얼마나 영향을 주었는지를 한눈에 볼 수 있다. 같은 상품에 대해 다르게 게임을 진행하여 분석 화면을 비교하여 학습자는 게임을 진행할 때 공업입지론의 주요 개념을 인식하면서 최대이익을 얻을 수 있는 조건을 선택하고 게임을 진행할 수 있다.



[그림 9] 결과에 대한 분석 화면

3. 콘텐츠 평가

본 콘텐츠는 베버의 공업입지론을 기반으로 개발한 콘텐츠에 분석 피드백 기능을 추가하여 학습자의 교육 효과를 얻고자 하였다. 공업입지론을 명확하게 이해하기 위한 조건들과 학습자의 선택에 따른 분석 피드백을 강화하였지만 학습자 간의 공유를 통한 학습이나 정확한 수치를 통한 다른 경우와의 비교를 할 수 없었다.

[표 2]에는 분석 피드백 기능을 강화하여 학습자가 얻을 수 있는 교육 효과를 전, 후로 비교하였다.

[표 2] 콘텐츠 평가

구분	전	후
알맞은 공장을 선택하기 위해 여러 가지 조건(인건비, 원료 산지와 거리 등)을 고려할 수 있음	△	○
각 공장들의 비교를 통해 어떤 공장이 상품 제작에 적합한 지 판단할 수 있음	×	○
분석을 통해 선택한 조건(인건비, 운송수단)이 최대이익에 얼마나 영향을 주었는지를 분석하고 피드백 받아 학습할 수 있음	△	○

최대이익에 대한 파이차트와 인건비에 대한 설명을 통해 분석 피드백을 받아 공업입지론을 이해했는지를 파악할 수 있음	×	○
게임을 진행하여 얻은 최대이익과 다른 게임 진행의 차이를 비율을 통해 피드백을 받아 수행도와 이해도를 파악할 수 있음	×	×
네트워크를 통한 학습자들의 정보를 공유하여 의견과 과정, 결과에 대해 학습자 간의 분석과 피드백이 이루어질 수 있음	×	×

4. 결론

본 논문은 공업입지론을 배경으로 한 에듀테인먼트 콘텐츠에 분석 피드백 기능을 강화하여 공업입지론 STEAM 콘텐츠를 수정, 보완하였다. 학습자들은 콘텐츠를 통해 인건비나 운송비의 조건을 분석하여 최대이익을 얻을 수 있도록 추측하여 공업입지론의 개념을 이해, 적용할 수 있다. 또한, 학습자가 선택하여 진행한 과정에 피드백을 통해 학습목표를 이해하는 지를 확인하고 학습 효과를 높일 수 있다. 콘텐츠를 활용하여 학습자는 각 과정에 대해 분석을 하며 학습을 하고 피드백을 통해 이해도를 높일 수 있으므로 스스로 자기 주도적 학습을 할 수 있다.

그러나 최대이익이 공업입지론에 알맞게 수행되었는지 비율을 통해 피드백을 받을 수 없고 네트워크를 통해 학습자끼리 공유를 할 수 없으므로 실시간으로 학습 피드백을 얻을 수 없다. 향후 연구에서는 결과화면에 비율을 표시하고 공유를 할 수 있도록 지속적인 설계와 개발을 진행할 예정이다.

참고 문헌

- [1] 김지숙 (2013). STEAM 관련 통합교육 프로그램의 내용분석 : 초등실과를 중심으로. **한국실과교육연구학회지**, 19(2), 71-88.
- [2] 강현지 · 고란희 · 이소연 · 권상철 · 조정원 (2017). 공업입지론 기반 STEAM 교육을 위한 에듀테인먼트 콘텐츠 개발. **한국컴퓨터종합학술대회 논문집**
- [3] 김영호 (2015), **피드백을 활용한 오답노트 작성이 수학학습태도 및 학업성취도에 미치는 영향**, 석사학위 논문, 강원대학교.
- [4] 최영미 · 홍승호 (2013). 초등과학 “작은 생물의 세계” 단원에 대한 STEAM 프로그램 개발 및 적용 효과. **초등과학교육**, 32(3), 361-377
- [5] 조대현 (2009). GIS를 이용한 공업 입지론의 교수-학습 모형 설계. **지리교육논집**, 53(0), 29-42
- [6] 형기주 (1997). 알프레드 베버의 공업입지론. **국토**, 88-93.