



4차 산업혁명에 적합한 선원재교육의 체계 개선에 대한 연구

안영중 · 이창희 · 김종관†
(한국해양수산연수원)

A Study on the Training Plan for the Fourth Industrial Revolution

Young Jung AHN · Chang-Hee LEE · Jong Kwan KIM†
(Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology)

Abstract

The maritime industry experienced various changes such as increase in fleet, decrease of crew, and occurrence of large-scale marine accidents through three industrial revolutions. In response to these changes, IMO has been striving to minimize marine accidents by establishing international conventions such as the SOLAS, MARPOL, and STCW. But The current maritime industry is expected to have a significant impact on the role of maritime related technologies and systems, especially sailors, in the rapidly changing Fourth Industrial Revolution. Therefore, this paper reviewed the fourth industrial revolution and changes in education in order to upgrade the qualifications and abilities of smart seaman equipped with the integrated management ability required in the era of the 4th Industrial Revolution through education, improved the existing seaman education system by analyzing the current status and problems of the existing curriculum. In addition, this study provided the source for the training of the seaman who was optimized for the rapidly changing technological environment by inductively gathering the needs of the trainees and laid the basis for once again leading the future with the best competitiveness of the Korean seaman.

Key words : IMO, International Convention, 4th Industry Revolution, Smart Seaman, Technology

I. 서론

해운산업은 1차~2차 산업혁명으로 인한 기계적 생산설비의 구축과 대량 생산 및 소비 등의 요인으로 국제무역이 확대됨에 따라 19세기부터 급속도로 발전하였다. 특히 전자와 IT로 대표되는 3차 산업혁명을 통해 제조업이 자동화됨에 따라 전 세계는 하나의 네트워크로 연결되었고, 재화와 용역의 상호교환이 활발하게 이루어짐에 따라 선박을 이용한 해운산업은 더욱 활성화되었다(Okan Duru, 2010). 그러나 2007년 엘빈 토플러의

저서인‘부의 미래(제4의 물결)’에서 언급한 제4의 물결과 2016년 세계경제포럼에서 언급한 4차 산업혁명은 해운산업에 있어서 낙관론과 비관론을 동시에 존재하고 있음을 우리들에게 각인시키고 있다.

20세기 초 영국의 변형은 제임스왓트(James Watt)의 증기기관과 방적기계가 발명됨에 따라 시작된 1차 산업혁명의 태동과 증기선의 개발로 인하여 국제무역의 주도권을 잡았기 때문이다(Paul Atterbury, 2010). 그리고 미국은 헨리포드(Henry Ford)가 설계한 컨베이어벨트 조립라인을

† Corresponding author : 051-620-5794, jkkim@seaman.or.kr

통해서 대량생산 시스템이 마련되어 2차 산업혁명을 발전시켰으며, 이와 연계하여 1960년대 컴퓨터와 로봇을 이용하여 자동화 시스템을 적용해서 다품종, 소량 생산으로 대표되는 3차 산업혁명을 견인하였다. 이러한 산업혁명은 국제무역에 종사하는 선박의 대형화, 고속화, 항해기술 및 장비의 첨단화, 적·양하 시간의 단축, 대형 해양사고의 확대 등을 더욱 촉발하게 되었다(Danmarks Skibskredit A/S, 2016).

또한 이러한 선박의 변화는 선박에 승무하는 인원 및 업무 등에 변화를 주었다. 예컨대, 선박의 동력이 바람을 이용한 범선, 증기기관에서 디젤 기관 및 전기추진 기관으로 변모되어 ‘전자기관사’라는 새로운 직종 또는 직무가 등장하였고, 통신기술의 발전으로 2000년대부터 도입된 GMDSS 장비가 선박에 설치됨에 따라 통신사가 없어지고, 항해사가 해당 업무를 대행하게 되었으며, 선박의 자동화로 인하여 1950년대의 일반 상선 기준으로 약 30~43명의 선원이 승선하였으나 2000년대에는 최소인원 기준으로 약 14~20명 내외로 감소되었다(John King, 2010).

향후 자율운항선박 또는 무인운항선박개발이 진행되면 선원들의 일자리는 더욱 축소될 위협에 직면하게 되었다. 즉 기존의 선원들의 수작업에 의해서 진행되던 많은 단순 반복 작업들은 전산화, 디지털화, 자동화로 인하여 유지 및 관리의 업무를 전담하는 유능부원 또는 해기사 이외의 비숙련 인력은 불필요하게 되는 인력구조가 형성되게 될 것이다(Jatau, 2002).

하지만 선원 교육은 해운산업의 빠른 변화에 유연하게 적응·지원하지 못하고 지난 20~30년 동안 패러다임의 큰 변화 없이 좌학 중심의 이론, 시뮬레이터 및 체험중심의 실습교육에 몰입되어 왔다. 특히, 직종 및 직무 그리고 산업간의 경계의 벽이 점차 소멸되고 있는 현 시점에서 선원 교육은 해운산업과 해운산업을 발전을 지원하기 위해 교육 체계를 개선하는 것이 시급한 과제이지만, 이에 대한 연구는 전무한 상태이다.

따라서 이 연구는 선원 교육 중에서도 선원의 직무향상 및 실무능력을 배양하기 위한 선원재교육을 중심으로 4차 산업혁명에 대비한 교육체계의 구축의 필요성을 중심으로 검토하고자 한다. 그동안 선원재교육의 문제점으로 지적되어 온 ‘암기형 단기교육’, ‘교수자 중심의 교육설계’에서 ‘창의형 인재’, ‘학습자 중심 교육설계’로 선원재교육 과정을 개편하여 선원들이 4차 산업혁명의 변화에 따른 최신장비, 시스템, 운영절차를 효과적으로 대응하고, 직무 현장 및 승선생활에 적합한 교육을 학습자에게 모듈별로 전달하여 언제 어디서라도 부족한 부분을 보충할 수 있는 보충학습 교육(Compensated learning)과 자가학습(Self learning)이 가능한 교육체계를 마련하는데 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 4차 산업혁명과 교육의 변화

1. 4차 산업혁명의 의의와 해운산업과의 연계 전망

<Table 1>과 같이 18세기 후반 1차 산업혁명은 영국을 ‘해가 지지 않는 나라’로 만들었고, 20세기 초반 2차 산업혁명은 분업화된 노동력으로부터 생산되는 대량재화로 인하여 미국을 세계 최강의 패권 국가로 변모시킴과 동시에 전자기술과 IT기술로 대표되는 3차 산업혁명의 승자로 연결시켰다.

4차 산업혁명은 3차 산업혁명의 확대 연장선으로서 사이버와 물리(Physics)가 융합된 사이버 물리시스템(Cyber physics system)으로 정의하였으며(Kim and Kim, 2016), 클라우스 슈왁(Klaus Schwab)은 2016년 다보스포럼에서 4차 산업혁명을 “현시대의 자동화, 데이터의 교류 및 제조 기술을 포함하는 용어임과 동시에 특히 사이버 물리 시스템, 사물인터넷, 인터넷 서비스들을 광의적으로 포괄하는 기술과 가치를 상호 연계하는 네트워크에 대한 최상위 개념이다”라고 정의하였다.

<Table 1> Synchronization of industrial revolution and marine development

Division	Time	root cause	effect general industry with marine sector
1st industry revolution	18 century	Mechanical system based on steam turbine	sailing ship → steam ship
2nd industry revolution	19~20 fwd century	Massive production based on electric energy	steam ship → diesel propulsion ship(more big/ speed)
3rd industry revolution	20 after century	Knowledge & Information based on PC & Internet	sophisticated software that may advise seafarer using by RADAR, ARPA, AUTOPILOT, ECDIS, INS
4th industry revolution	2015~	cyber-physical systems based on Iot, AI, VR, CPS	Smart ship installed with unmanned, autonomous, remote control system

따라서 4차 산업혁명에 연계된 플랫폼을 형성하는 제조업, 정보통신기술 인프라, 인력교육체계 등이 완비되지 않은 개도국 및 저개발국가들은 선진국들과의 경쟁에서 뒤쳐질 것이다.

4차 산업혁명 시대의 해운회사들은 사물인터넷(Internet of Things : IoT)과 같은 빅데이터를 이용하여 선박을 운항하고, 인공지능(AI)를 이용하여 육상에서 선박의 최적 운항항로를 실시간으로 선정하여 해당 선박으로 전송할 수 있게 될 것이다. 이를 기초로 주기관의 연료공급량을 최적화할 수 있도록 지원할 것이며 선박소유자와 용선자는 융합된 네트워크를 이용하여 부정기선의 장기대기일수(Long term lay up time)을 줄여서 불필요한 재정적 부담을 줄이고, 용선료를 절감할 수 있는 장점도 함께 얻게 될 것이다. 즉 기존의 원거리에 존재하는 선박의 상태 해석으로 인하여 육상에서 신속한 지원이 이루어지지 못한 현실적인 한계를 빅데이터를 이용한 학습 및 해석을 통하여 상당 부분을 현실화하게 될 것이다. 대표적인 사례로 최근 세계 1위의 정기해운회사인 덴마크의 A.P. 뮐러-머스크(Maersk)는 최근 이사회 의장으로 짐 하계만 스나베 전(前) SAP 최고경영자(CEO)를 지명함으로써 복잡한 물류 매커니즘 속에서 비용관리, 운항관리, 장비관리에 대한 육해상의 현황을 첨단 IT와 연관된 빅데이터를 활용하여 물류 경쟁력을 확보하고, 기존의 치킨게임

으로 경쟁사보다 우위를 점하는 방식 대신 새로운 방식으로 가치를 창출하여 기존 사업의 경쟁력 확보와 새로운 응용 사업을 창출하여 해운분야의 4차산업 혁명을 선도하고 있다(Jesper Cramon et al., 2016).

2. 4차 산업혁명에 따른 선원 일자리의 변화

1차 산업혁명으로 증기기관차가 도입되어 마부들이 일자리를 잃어버렸듯이 4차 산업혁명 또한 많은 일자리의 변화가 예상된다. David Autor는 2014년 ‘Polany's Paradox and the shape of Employment Growth’라는 자신의 저서를 통하여 로봇과 인공지능의 발전으로 인간의 일자리는 감소될 수 있으나, 자동화의 한계가 존재하는 업무 영역의 고속된 노동인력에 대한 지속적인 투자와 개선은 확대될 것으로 예측하였다. Bryniolfsson과 McAfee(2013)은 기술의 개발과 관련하여 노동자의 비자발적인 실업을 유도하고, 기술 혁신의 결과는 숙련 노동자의 상대적인 수요확대를 충족시킴과 동시에 비숙련 노동자에 대한 수요 감소의 양극화를 발생시킬 것으로 예상하였다. 또한 2016년 세계경제포럼에서는 로봇과 인공지능의 활용이 확대됨에 따라 2020년까지 전 세계적으로 일자리는 700만개가 없어지고, 빅데이터를 관리하는 분야에서 210만개의 새로운 일자리를 생성될

것으로 예상하였다. 이러한 일자리의 변화는 어느 한 산업에 국한되지 않고 전반적인 산업에 영향을 미칠 것이며, 이로 인하여 선원의 일자리에도 영향을 미칠 것이다.

특히 선원법 제2조에 따르면, 선원은 선원법이 적용되는 선박에서 근로를 제공하기 위하여 고용된 사람 중 선박안전법상의 선박검사원, 선박의 수리를 위하여 승선하는 기술자 및 작업원, 도선사, 항만운송사업법에 따라 고용된 근로자, 실습생, 공연(公演) 등을 위하여 일시적으로 승선하는 연예인 등을 제외한 사람을 말한다. 선원법에 의한 선원들 중에서도 가장 많은 영향을 받을 직종은 숙련 노동자와 비숙련 노동자 즉 선박에서의 직무를 수행하면서 선박의 안전을 담보하는 선원 즉, 선장 및 해원이 모두 해당된다.

4차 산업혁명으로 인하여 숙련 노동자의 필요성이 보다 증대될 것이며, 이러한 숙련 노동자를 양성하기 위하여 최신화 된 국제협약 및 기술내용 등을 반영한 선원재교육이 절실히 요구된다. 또한 2008년 이후부터 진행된 세계 물동량 감소에 따른 국내·외 해운환경의 급변에 적극적으로 대응하기 위해서 선원교육의 최일선에 있는 선원재교육은 4차 산업혁명에 적합하도록 교육시설의 최첨단화, 교육 콘텐츠의 최신화 및 실무화 등을 통하여 급변하는 시대적 상황변화를 적극적으로 수용할 수 있어야 한다. 따라서 4차 산업혁명에 적합한 선원재교육 체계를 개선하여 패러다임 변화에 따른 필요성을 언급하고 개선하고자 한다.

3. 4차 산업혁명에 따른 교육의 변화

4차 산업혁명 시대의 교육은 급변하는 미래사회에서의 적응과 지속가능한 교육을 추구하고 있다. NMC 호라이즌 보고서에 따르면, 고등교육기관의 교육변화는 ①단기적인 관점에서 온라인과 오프라인 교육은 전략적으로 적용되는 혼합학습(Blended learning), ②중기적인 관점에서 비판적 사고, 협력적인 토의, 자기주도학습이 가능한 심

층학습(Deeper learning), ③장기적인 관점에서 교육기관의 역할 및 기능에 대한 전면적인 재검토가 진행될 것으로 예측하고 있다(NMC, 2016). 따라서 선원교육은 다음과 같은 특징으로 변화할 것이다.

첫째, 온라인 교육의 역할 확대이다. 최근 고등교육의 개방성, 범용성, 접근성 등을 개선한 MOOC(Massive Open Online Course)의 등장은 국내외 대학의 교육과정에 많은 변화가 진행되고 있다. 특히 온라인을 통하여 교육과정을 공개하여 교육생의 수, 교육장의 크기, 인터넷을 통한 무료강의를 통하여 누구나 양질의 교육을 수강할 수 있게 되었다. 국내에서도 2015년 서울대학교, 한국과학기술원(KAIST) 등 10개 국내 유수대학이 총 27개 과정에 대하여 K-MOOC 서비스를 시작하였으며, 단순히 온라인 교육에 한정되지 않고 혼합학습과 과정교환 학습(Flipped learning) 방법 등을 통해 오프라인 학습과 상호 연계하는 교육기관들이 확대되고 있다. 이러한 움직임은 해양분야에서도 나타나고 있다. 대표적으로 한국해양수산연수원은 덴마크 바이킹사가 개발한 해양안전 온라인 교육프로그램인 ‘SATSEA(Safety at Sea)’를 이용하여 해양안전교육과 관련한 온라인 교육과 오프라인 교육을 혼합하는 교육을 준비하고 있다.

둘째, 다방향 학습요구의 증가로 인하여 학습자의 위상이 피동에서 능동으로 변화되고 있다. 과거의 선원교육은 휴가 기간 또는 승선대기 기간 중 의무교육의 형태로 육상에서 진행되는 교육 콘텐츠를 일방적으로 소비하던 형태에서 학습자가 교수자와 쌍방향으로 소통하여, 실시간으로 교육내용을 수정 및 개선하는 동반자로서의 형태로 변화할 것이다(Han, 2016). 예컨대, 과거의 교육과정 개선은 설문조사를 통한 간접적인 개선이 위주였다면, 지금의 교육과정은 온라인상의 학습자와 교수자간의 실시간 자료 등록(up-load)을 통하여 공유와 해결을 기본으로 하고 있다.

셋째, 개별 선원의 경력개발경로를 스스로가

판단하고, 결정할 수 있는 클라우드에 기초한 학습관리시스템(Learning Management System : LMS)이 정착될 것이다. 학습관리시스템을 이용하여 자가학습, 학습진도, 과정 개설 및 수강 등이 가능하며, 실제 학습이 이루어지는 과정에서 교수자인 관리자는 학습자의 학습과정을 추적 감독하여 학습자 개인별 맞춤형 경력개발 코칭(coaching)이 가능한 시스템으로 변모될 것이다(Kim et al., 2010). 이를 통하여 교수자와 학습자 간의 동반성장이 가능한 교육환경이 구축되어 교수자는 학습자의 의견을 분석하고 수렴하여 더 나은 교육을 구성할 수 있고, 궁극적으로 교육의 질과 상호간의 발전을 가져올 수 있게 될 것이다.

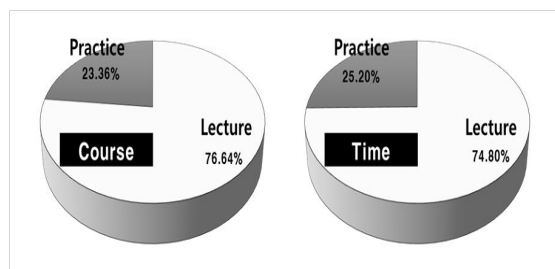
Ⅲ. 선원교육과정의 문제점 분석

1. 한국해양수산연수원 선원교육과정 분석

문제점 분석을 위해 선원재교육기관인 한국해양수산연수원의 교육과정에 대한 조사를 실시하였다. 한국해양수산연수원은 국내 선원법과 STCW 협약 등에서 요구하는 107개의 교육과정을 제공하고 있다.

가. 교육 유형

2017 한국해양수산연수원 교수요목에 따르면, 교수방법은 강의형과 실습형의 두 가지 유형으로 교육이 제공되고 있으며, 교육 제공 비율은 [Fig. 1]과 같다.



[Fig. 1] Percentage of teaching methods

전체 과정 중 강의형 수업시간이 실습형 교육보다 많은 교육과정은 82개 과정으로 76.64%의 비율을 보였으며, 그 중 33개 과정은 실습형 교육이 전혀 없는 과정으로 나타났다. 전체 교육과정들의 시수로 따져보면, 강의형 수업시간이 74.80%의 비율을 차지하고 있다. 세부적으로 교육과정들을 조사한 결과, 직무교육과 면허갱신, 면허취득 교육과정과 같이 세부 교과목이 다양한 경우 강의형 교육시수가 많고 실습교육이 극히 일부 또는 전혀 없는 것으로 나타났다. 조사결과와 같이 한국해양수산연수원의 선원재교육과정은 실습형 교육의 비율이 적을 뿐만 아니라 교육방법이 단순한 점은 변화가 필요한 문제점으로 파악된다.

이론적 단방향의 강의형 교육은 많은 정보를 짧은 시간에 제공이 가능하나 기억이 장시간 유지되기 어렵고, 다수 학습자들의 참여를 제한하지 않으면 교육목표까지 도달하기가 어렵다. 반면 실습형 교육은 조작과 활동을 통해 기억되는 정보는 한정적이고 많은 교육시간을 요구하지만 기억과 실무적용에 있어 효과적이다.

하지만 단순한 정량적 수치로 강의와 실습의 이상적인 비율을 제시하는 것은 한계가 있으며, 교육과정별 교육목표에 따라 이상적인 비율은 달라질 수 있다. 다만 한국해양수산연수원의 교육과정 중 강의형 교육이 많은 비율을 차지하는 것은 현재보다 4차 산업혁명시대의 교육 변화에는 적합하지 않을 것으로 판단된다.

나. 교육 내용 및 교육 기간

교육 내용적 측면에 있어 선원재교육 과정들은 국내법과 국제협약에서 요구하는 기능과 업무 중심의 교육이라는 것이다. 4차 산업혁명 시대는 창의적인 융합을 통해 인간의 새로운 기능과 업무를 창조해야하고, 식별한 문제에 있어서도 복합적 사고를 통해 해결할 것을 요구하고 있다. 그러나 선원재교육 과정들은 각각의 독립성이 강하고 통섭을 통해 새로운 결과를 얻어낼 수 있는

교육시스템은 아니다. 앞으로의 산업에서 인간에게 요구되는 주요능력과 로봇이나 인공지능이 도달하지 못하는 역량은 복합문제해결능력과 인지능력의 향상이므로 이를 위한 교육과정으로의 개선이 필요할 것이다.

교육기간에 있어 선원재교육은 통상 선원의 휴가기간에 이루어져, 학습자는 교육에 대해 부정적 감정이 존재하고 선박회사의 경우 휴가기간에 대한 보상으로 인한 재정적 부담이 발생한다. 따라서 교육기관 역시 학습효과 증대를 위해 교육기간을 늘리거나 조정하는 것이 매우 어려워 실습기회와 학습자 참여를 제한하는 경우가 발생하고 있다.

다. SWOT 분석

아래의 [Table 2]와 같이 선원재교육과정에 대한 SWOT 분석의 결과에 따르면 선원재교육을 진행하는 교원들은 선박승선경력을 가지고 풍부한 실무경험으로 교육을 진행하는 강점이다. 따라서 교육생들이 공감할 수 있는 요소들을 파악하고 있으며, 이론적 내용을 기반으로 실무와 접

목시켜 설명할 수 있는 역량을 가지고 있다. 그리고 다양한 선원재교육을 실시하고 있는 점, 다수의 실습장비를 구비하고 있는 것도 강점이다. 취약한 부분은 앞서 교육과정 분석으로 확인한 것과 같이 강의형 중심의 단순한 교육 방식과 3D 프린팅, VR과 AR을 접목한 첨단교육에 대한 연구와 개발이 부재하다. 국내외 온라인 교육의 폭발적인 수요증가와 변화에도 이리닝을 위한 플랫폼도 구성되어 있지 않으며, 준비 또한 이루어지고 있지 않다. 더불어 선원재교육과정이 국내 선원에 한정되어 있다는 점이다. 교육과정은 우수하지만 언어적인 부분과 교육시설의 수용한계가 외국선원들에게 교육제공을 할 수 없는 가장 큰 취약점이다.

또한 외부환경이 형성하는 기회요인으로는 인터넷환경의 눈부신 발전이다. LTE 통신환경은 불과 10년 전에 비해 통신서비스 이용에 엄청난 변화를 가져왔고, 해상에서도 선원들의 인터넷 정보 접근이 용이해졌다. 이러한 육상 통신환경의 변화는 교육에 있어 온라인 강의수요를 증가시킨

<Table 2> SWOT Analysis for Crew Refresh Training Course

Internal Environment	Strength -Experienced teachers - Various practice equipment - Various crew retraining courses	Weakness - Simple teaching method based on lecture - Absence of advanced education development and research - Limited to domestic crew training
External Environment		
Opportunity - Changes in the Internet environment of the sea - Increased demand for domestic and overseas seafare' education	SO - Develop e-Learning contents and market pre-emptive process of highly specialized crew retraining	WO - Expansion of training opportunities through equipment expansion and development - Acquired demand for overseas crew training through translation of e-Learning contents
Threat - Slowed growth of domestic shipping - Rapidly changing shipping industry	ST - Reflects learners' needs and provides customized training - Educational methods and education for the transition to the seafarers in the era of the 4 th industrial revolution	WT - Development of advanced education based on learners' needs

것과 같이, 해상에서의 온라인 강의 수요도 통신 환경 개선에 의해 변화할 것으로 예상된다. 그리고 기회요인으로는 국내외 구분 없이 선원교육에 대한 관심 증가와 교육과정 확대에 대한 수요이다. 해양사고 감소를 위해 선박의 장비와 시스템들의 성능향상을 위해 국제적인 노력을 기울였고, 이후에는 협약제정과 이행으로 해상안전을 확보하고자 하였다.

특히 최신 장비, 체계적인 시스템과 규정준수에도 불구하고 해양사고가 축소되지 않음에 따라 최근에는 선박의 인적요소 즉 선원들에 대한 자질과 역할 변화에 관심이 높아지고 있다. 선원의 자질과 역할변화를 위한 국내외 공통적 대응은 교육의 유효기간을 설정하여, 재교육을 유도하거나 새로운 교육과정을 신설하는 등의 교육강화로 나타나고 있다. 불과 5년 사이 선박보안교육(기초, 중급, 상급), 리더쉽 및 팀워크교육(항해, 기관), 리더쉽 및 관리기술교육(항해, 기관), 고전압 직무교육, Ice navigation 교육(기초, 상급, 원양어선) 등의 교육과정이 신설되었고 해적피해예방교육, 유능부원 교육 등 새로운 교육과정들도 준비중에 있다. 이처럼 선원재교육 과정 증가에 대한 지속적인 국내외 수요는 기회요인으로 분석된다.

2. 4차 산업혁명에 따른 선원재교육의 문제점

4차 산업혁명에 필요한 선원은 전술한 융합 기술을 합리적으로 관리할 수 있도록 지속적인 재교육을 통하여 최신화 직무지식과 안전교육을 병행하여 능력을 갱신해나가야 한다. 즉 수·해양계 고등학교 및 대학의 정규 교육과정에서 제공되는 교과서에만 의존한 교육으로 최신 산업기술을 적극적으로 반영하여 교육생의 학습능력을 강화하는 것은 현실적으로 매우 어렵다. 따라서 새로운 프로그램이 수없이 쏟아지는 새로운 해운환경에 적극적으로 대응할 수 있도록 지정교육기관에서 학습한 기초 이론과 지식을 토대로 재교육기관에

서 최신화된 직무 지식과 규정변경 정보를 최첨단 교육 기자재를 이용한 실습 교육을 통하여 이수해야 한다. 그러나 우리나라에서 제공되고 있는 선원재교육은 Contents based Learning, Deep Learning, 인포멀러닝, 플립러닝, 큐레이팅으로 대표되는 4차 산업혁명에 적합한 교육환경이 구축되어 있지 않고, 학습자인 선원 역시 스스로의 생각과 행동이 보수적임에 따라 급변하고 있는 해운환경에 능동적인 변화하지 못하고 있으며 대표적인 사례는 다음과 같다.

첫째, MIT와 하버드 등의 미국 유수의 대학들은 4차 산업혁명에 따라 더 이상 교육컨텐츠를 지적재산화하거나 사유화하는 것이 아니라 개방과 공유를 통하여 빠르게 공유하고 있다. 즉 교육기관들은 교육 플랫폼을 선점하여 개방된 공간을 활용하여 포털 관리자(Portal manager)로서 지위를 공고히 하고 있다. 그러나 국내 선원재교육 기관은 온라인 교육, 화상교육의 수준에도 못 미치는 좌학 중심의 이론교육과 샘플실습에 치우쳐 있다.

둘째, 4차 산업혁명의 시대는 선박이라는 하나의 조직 체계내에서 개별 직종들 간의 경계의 벽을 무너뜨리고 모든 것을 융합하여 문제를 해결하고, 새로운 가치를 창출하는 것이다. 즉 고정된 틀에서 벗어나 아무런 조건이나 제약 없이 새로운 관점에서 선박이 안전 운항할 수 있는 환경을 만들어 가는 시대이다. 그러나 우리나라의 선원재교육은 가상현실, 증강현실에 기초한 시뮬레이션에 교육 컨텐츠를 학습자에게 시의적절하게 제공하지 못하고 있다.

셋째, 선원재교육기관의 교육자들은 급속하게 변하는 교육환경의 속도를 맞추어 시대에 따라 변화되는 다양한 계층의 선원들에게 맞춤형 교육 전략을 세우고 교과 영역을 벗어나 모든 교과 정보를 수용하고 결합하는 융합적 사고와 방법으로 선원재교육을 제공해야 한다. 그러나 여전히 획일화된 교육과정을 통하여 단기 암기식의 교육을 일방적으로 제공하는 문제점이 있다. 즉 지금의

해기교육은 여전히 자동화 대량생산공장에 필요한 교육으로서 산업에 필요한 전공지식을 교과서를 통하여 일괄적으로 주입하고, 공장과 같은 교육기관에서 제조된 상품을 심사하듯이 지식의 양을 객관화된 문장과 실습을 통한 표준교육시스템으로 평가 및 측정하여 증서를 통하여 인증하여 학생들을 배출하고 있다. 이러한 교육은 3차 산업사회에 필요한 양질의 기초인력을 배출하는데 특화된 교육의 한계를 갖고 있다.

전략을 수립할 필요가 있다.

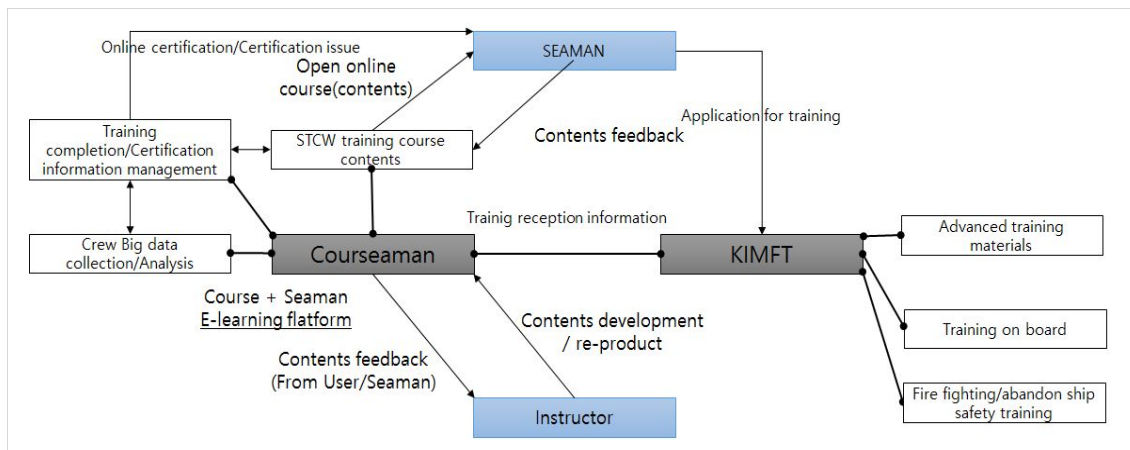
2. Courseaman 플랫폼 개발

먼저 선원교육을 담당하는 해기교육기관은 선원교육 중 강의형 콘텐츠를 인터넷을 기반으로 쌍방향 소통이 가능한 교육 플랫폼의 개발이 필요하다. Courseaman 플랫폼은 MOOC와 같이 인터넷을 이용한 교육 콘텐츠를 제공하여 원격지에 있는 선원들에게 교육장소에 관계없이 반복학습, 보충학습, 자가학습을 가능하도록 지원해주는 포털(Portal)로 정의할 수 있다. 향후 해상 인터넷 서비스가 발전한다면, 선상에서의 교육콘텐츠 이용도 가능할 것이다. 학습자인 선원은 Courseaman 플랫폼을 이용하여, 강의형 수업을 반복적으로 학습할 뿐 아니라, 댓글, 질문, 자료요청 등 피드백 장치를 이용하여 교수자에게 학습자의 요구를 전달하고 이는 교육 콘텐츠의 개선에 기여할 것이다. 따라서 교수는 반복적인 수업으로 학습자를 대하는 것이 아니라, Courseaman을 통해 수업을 개선하고, 정보를 평가 수집함으로써, 초기 제공된 교육 콘텐츠를 진화시키는 역할을 하게 될 것이다. 이는 4차 산업혁명 시대의 변화된 교수자의 역할로서, 학습자의 요구를 반영한 교육 콘텐츠의 재생산을 통해

IV. 4차산업혁명에 적합한 해기교육과정 개선 및 대응

1. 서설

제4차 산업혁명과 미래사회 변화는 이미 우리의 가시권 안에 들어와 있다. 많은 미래 전망보고서들이 이야기하고 있듯이 정보통신기술에 기반한 기술·산업구조, 일자리 지형, 미래사회에서 요구되는 직무역량 등이 변화할 것으로 전망하고 있다. 그리고 이러한 변화는 우리 후손뿐만 아니라 수년 내 우리가 직접적으로 직면하게 될 현실이다. 따라서 중·단기적으로는 미래사회 변화에 대응하기 위한 방안을 마련할 필요가 있고, 보다 장기적 관점에서 미래사회 변화를 주도하기 위한



[Fig. 2] Courseaman platform

급속하게 변화하는 선박환경에 대응하고, 맞춤형 교육으로 끊임없이 진화하도록 할 것이다.

Courseaman 플랫폼은 교육컨텐츠를 선원재교육이라는 본연의 역할도 수행하지만, 보완적인 서비스를 연계하거나 만들 수 있도록 해 준다. [Fig. 2]와 같이 Courseaman 플랫폼은 강의 컨텐츠의 제공 뿐만 아니라, 선원 빅데이터 분석과 교육 이수 정보관리 기능 등과 연계하여, 체계적인 교육관리를 가능하게 한다. 플랫폼의 교육 컨텐츠 제공으로 교육기관의 역할은 축소되는 것이 아니라, Full mission simulation, 3D printing, VR과 AR을 활용한 실습형 교육과정의 개발과 제공에 더 집중하여 교육 만족도를 높일 수 있을 것으로 기대된다. 학습자인 선원들 역시 이론적 교육을 컨텐츠 형태로 이수하고, 실습형 교육을 교육기관의 첨단장비들을 이용함으로써 교육기간을 단축하고 집중도를 향상시킬 수 있을 것이다.

3. 선원재교육과정과 전문인력양성 교육 체계 구축

제4차 산업혁명의 주체는 인간이라는 점에서 미래사회 변화를 주도하고 주체적으로 대응하기 위해서는 미래사회가 요구하는 역량을 갖춘 인력의 양성이 필요하다. 따라서 선원교육시스템도 그러한 변화에 대응하기 위해서 중단기적 전략의 적용 대상은 선원재교육과정의 학습자에게, 장기적 전략 적용은 선원양성과정의 자기주도적인 학습자로 성장시키기 위한 [Fig. 3]과 같은 투트랙(Two track) 전략의 수행이 필요하다.

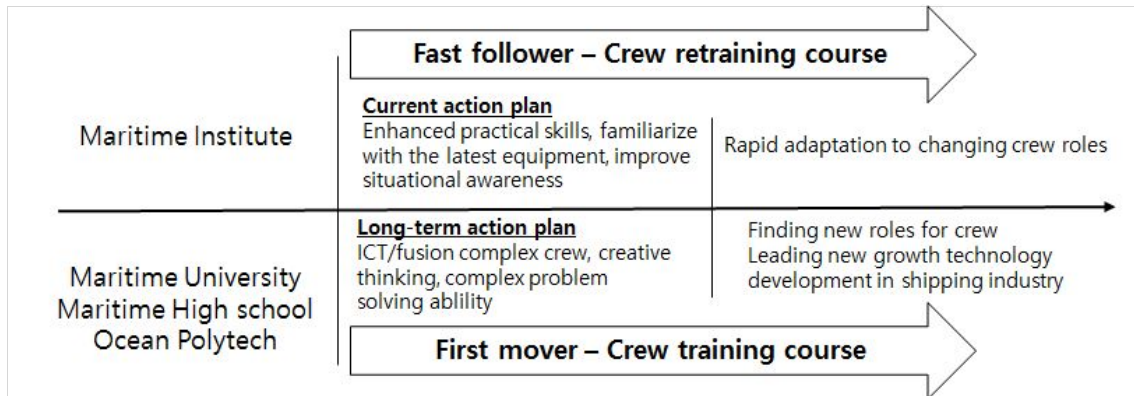
첫째, 선원재교육과정의 학습자들은 전문성을 가지고 선박에서 업무를 수행하는 선원들이다. 이들은 4차 산업혁명 시대의 새로운 기술과 변화에 빠르게 적응하는 패스트 팔로워(Fast follower)가 되어야 한다. 4차 산업혁명은 해운산업과 선박에 빠르게 영향을 미칠 것이다. 따라서 새로운 장비와 시스템에 빠르게 적응하고, 이용할 수 있는 능력이 필요하며 그 과정에서 업무능력과

전문지식이 고도화 되어야 한다.

둘째, 선원양성과정의 학습자들은 장기적인 학습기간을 가지고, 앞으로의 4차 산업혁명 시대에 서 해운산업을 주도해야하는 퍼스트 무버(First mover)가 되어야 한다. 선원이 복합적인 문제해결 능력을 갖추고 선원업무의 변화를 주도하며, 새로운 역할을 발굴하는 창의적 선도자가 되어야 한다. 퍼스트 무버에게 요구되는 ‘창의성’, ‘융합성’ 및 ‘문제해결능력’ 등을 선원재교육과정에 접목할 수 있도록 교육환경 및 교육시스템을 변화시켜야 한다. 예컨대, 다국적 선원들에 대한 포괄적인 안전, 직무, 관리 능력을 배양시키고, 미래 기술에 대한 대응 및 활용 역량을 강화하기 위해 노르웨이에 소재한 Seagull Maritime의 경우 자체적인 E-learning 시스템을 이용하여 Norbulk, MOL, OSM, CHEVRON, SEASPAN, EXMAR 등과 같은 다국적 회사가 보유한 선박에 승선하는 선원들에 대한 재교육 및 평생교육을 Seagull Training Administration이 인정한 프로그램을 통하여 교육을 제공하고 있다. 즉 첨단화되고 있는 선박의 항해·통신, 기관자동화 설비들과 연관된 정보통신 기술(ICT)에 대한 선원들의 흥미 유도 및 창의성 증진을 위해 디지털 교육자료를 확대하여 IT 기반의 교육환경을 구축함으로써 선원들의 직무성취도 향상과 원격교육의 효율을 극대화하고 있다.

V. 결론

과거의 선원들은 ‘표층학습(surface learning)’을 통한 다양하고 많은 지식을 짧은 기간내에 집중적으로 습득하는 것이 우선시 되었다면, 미래의 선원들은 빠르게 변화되고 있는 사회, 기술, 환경 변화에 순응할 수 있는 선원(adaptive seafarer)으로서의 자질을 갖추는데 필요한 ‘심층학습(deep learning)’이 요구될 것이다. 그럼에도 불구하고 그동안 우리나라의 선원재교육은 지나친 일방향,



[Fig. 3] Two-track system for crew training

주입식, 이론교육에 치중되었고, 교육 이후 평가 체계 역시 단순 선다형 오답검증에 의존해왔다. 이러한 이유로 대부분의 선원들은 휴가 중 학습 의욕이 상실되고, 교수자는 자기 효용감이 감소되어 학습효과가 떨어지는 악순환이 지속되어 온 것이 현실이다. 따라서 이 논문에서 언급하고 있는 제4차 산업혁명에 적합한 경쟁력 있는 선원을 양성하기 위해서 교수자와 학습자간의 학습 및 교육방식의 변화를 아래와 같이 정리하여 제안하였다.

첫째, Courseaman 플랫폼의 개발을 통하여 선원들에게 장소, 시간 등에 대한 제한으로부터 벗어나도록 체계를 구성해야 한다. 즉 원격지에 승선 또는 휴가중인 선원들을 대상으로 인터넷을 이용한 교육 콘텐츠를 제공하여 학습자가 주도하여 반복학습, 보충학습, 자가학습 등을 가능하도록 환경을 조성하여 교수자와 학습자간의 교육내용에 대한 지속적인 개선 및 결과의 환류가 가능하도록 하여 급속하게 변화하는 선박운항 환경에 국내 선원이 경쟁력을 갖출 수 있도록 국가차원의 지원이 필요하다.

둘째, 선원교육체계의 발전을 위한 전후방 교육간의 연계 체계의 구축이 마련되어야한다. 즉 대학에서 제공하는 고등교육을 통하여 선원양성을 기초를 다지고, 연수원과 같은 재교육은 기관은 양성된 인력이 빠르게 변화되고 있는 선박기

술환경에 빠르게 적응할 수 있는 패스트 팔로워(Fast follower)로 성장할 수 있는 평생학습의 기반을 제공하여 상호간의 교육컨텐츠의 공동개발 및 적용이 필요하다.

셋째, 정보통신기술에 기반한 기술능력을 갖춘 선원 뿐만 아니라 인문사회과학적인 소양을 갖춘 융합적인 사고력을 갖춘 선원이 육성될 수 있도록 ‘지식 습득’ 중심이 아닌 ‘역량 개발’ 중심의 교육체계의 전환이 절실하다.

이 논문은 교육체계 전반에 대한 거시적인 개선방안을 제시하였다면, 후속 연구에서는 보다 미시적인 관점에서 국내 선원들의 경쟁력을 갖출 수 있도록 4차산업혁명의 주요 도구를 이용하여 주요 교육과정의 분석 및 개선방안을 마련하도록 하겠다.

References

- Danmarks Skibskredit A/S(2016), Shipping Market Review, Danish Ship Finance A/S, 7~10.
- Han, Dong Swong(2016), University Education and Contents in The Fourth Industrial Revolution, Human Contents of Association, 42, 20~21.
- Jatau(2002), Solomon Usman, Ship Manning and Safety : Problems in the Recruitment, Selection and Retention of Seafarers-A Global View-, Master of Science WMU, 33~35.

- Jesper Cramon, Stig Frederiksen-Finn Glismand, and Martin Lykke(2016), Maersk annual report 2016, A.P. Moller - Maersk, 100~101.
- John King(2010), Technology and the seafarer, Journal for Maritime Research, 56~61.
- Kim, Ja-Mee-Kim, Yong, and Lee, Won-Gyu(2010), A Study for Improvement of Learning Management System in Distance Education & Training Institute, Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society 111(4), 1411~1412.
- NMC(2016), Horizon Report, USA(Texas) Higher Education Edition, 6~18.
- Okan Duru(2010), Theory of shipping productivity revisited : Industrial revolution, ship technology and shipping freight rates, The Japanese Society for the History of Economic Thought, 170-171
- Paul Atterbury(2010), Steam & Speed : Industry, Power & Social Change in 19th-Century Britain, Victoria and Albert Museum, 74th Conference, 1~2.
-
- Received : 11 April, 2017
 - Revised : 12 May, 2017
 - Accepted : 22 May, 2017