

修士論文

化学物質のリスク管理の行動化を促す e ラーニングコースの開発

Development of an e-Learning Course to Promote the Practical
Implementation of Chemical Risk Management

社会文化科学教育部博士前期課程教授システム学専攻

235-G8849

片山 謙吾

主指導；合田 美子 教授

副指導：中野 裕司 教授

副指導：喜多 敏博 教授

2025 年 3 月

要旨

化学物質の取り扱いには火災・爆発、健康障害、環境汚染などのリスクがあり、安全に化学物質を使用するためには、化学物質の性状に応じたリスク低減対策を実践することが重要である。国内では労働安全衛生規則等の改正により、これまで法令準拠型だった法体系が見直され、今後は自律的に化学物質のリスク管理をすることが必要となっている。また、大学では学生が卒業後に社会に出て安全衛生活動を推進させるため、在学中に自律的に化学物質のリスクを管理し、リスク低減対策を行動できる学生を育成することが期待されている。筆者が所属する大学では化学物質管理の教育を実施しているが、化学物質のリスクの多様さや複雑さから知識を教える内容になっている。そのため、現在の教育では学生が自律的に化学物質のリスクを管理して継続的にリスクを下げる行動をすることは難しい。

本研究では、化学系の大学院生を対象として、学生が化学物質のリスクを自律的に管理し、リスク低減対策を行動することができるようになることを目的に、e ラーニングコースを開発した。e ラーニングコースには学習意欲を向上させて継続的に行動を続けるために ARCS-V モデルと、習得したスキルを活用する場面を想像しながら学ぶことで実践につなげるために SCC を用いて開発した。開発した e ラーニングコースは内容領域専門家 2 名とインストラクショナル・デザイン専門家 2 名によるレビューを行い、内容を改善した。

改善した e ラーニングコースに対して、大学で実際に化学物質を使用する研究を行っている研究室の学生に対して小集団評価を実施した。e ラーニングコースで活動をした 7 名の学生のうち、コースを完了したのは 2 名であった。完了した 2 名については、提出された課題ではすべて合格点を獲得し、事前テストよりも事後テストの点数が向上し、リスク低減対策の行動化が確認された。また、アンケートと半構造化インタビューにより、学習目標を達成していると確認でき、ARCS-V モデルによる意欲の向上が見られたが、SCC による有効性は個人によって差がある結果となった。原因としては、学習スタイルの違いによるものであると考えられるが、ストーリーが文字情報であったことから、イラストを追加するなど見やすくする対策が必要であると考えた。なお、e ラーニングコースに対する改善の意見として、他の学生との相互コメントを待っている間にやり忘れやモチベーションが下がることや課題の期限の設定方法、学習に分かりやすいメリットを与えるなどの意見があり、今後の改善

を検討する必要がある。

本研究では被験者 2 名が完了したのみであり、2 か月の学習期間の学習の結果と改善点をまとめたものであることから、取得したデータは限定的である。そのため、本研究で得られた結果をもとにして、今後は e ラーニングコースを改善して、学習の対象者と期間を広げて学習効果の検証をすることが今後の課題である。

Abstract

Handling chemicals involves risks such as fire, explosion, health hazards, and environmental pollution. To use chemicals safely, it is important to implement risk reduction measures according to the properties of the chemicals. In Japan, revisions to the Industrial Safety and Health Regulations have led to a review of the previously compliance-based legal system, and it is now necessary to autonomously manage chemical risks. Additionally, universities are expected to cultivate students who can autonomously manage chemical risks and take risk reduction measures during their studies, so that they can promote safety and health activities after graduation. At the university where the author belongs, education on chemical management is provided, but due to the diversity and complexity of chemical risks, the content focuses on imparting knowledge. Therefore, it is difficult for students to autonomously manage chemical risks and continuously take actions to reduce risks under the current education system.

In this study, an e-learning course was developed for graduate students in chemistry, aiming to enable students to autonomously manage chemical risks and take risk reduction measures. The e-learning course was developed using the ARCS-V model to enhance learning motivation and sustain continuous actions, and SCC to connect learning to practice by imagining scenarios where acquired skills are applied. The developed e-learning course was reviewed and improved by two content area experts and two instructional design experts.

A small group evaluation was conducted with students from laboratories that actually use chemicals in their research. Out of the seven students who participated in the e-learning course, only two completed it. The two who completed the course achieved passing scores on all submitted assignments and showed improved scores on post-tests compared to pre-tests, confirming the

practical implementation of risk reduction measures. Additionally, through questionnaires and semi-structured interviews, it was confirmed that the learning objectives were achieved, and an increase in motivation was observed due to the ARCS-V model. However, the effectiveness of SCC varied among individuals. It is believed that this is due to differences in learning styles, and it was suggested that adding illustrations to the text-based story could make it more accessible. Furthermore, feedback on the e-learning course included suggestions for improvement, such as the need for measures to prevent forgetting tasks and losing motivation while waiting for comments from other students, setting due dates for assignments, and providing clear benefits of learning. These suggestions need to be considered for future improvements.

This study summarizes the results and improvement points of a two-month learning period with only two subjects completing the course. Therefore, the data obtained is limited. Based on the results obtained in this study, future tasks include improving the e-learning course and expanding the target audience and learning period to verify the learning effects.