

Research Article

Engineering Students' Writing Perceptions Impacts their Conceptual Learning

—MADALYN WILSON-FETROW, VANESSA SVIHLA, EVA CHI, CATHERINE HUBKA, AND YAN CHEN

Abstract—Background: *Technical writing is a critical professional skill for engineers, but engineering students often perceive writing as less important. Literature Review:* Research suggests feedback, revision, and reflective writing support conceptual learning. However, just as student beliefs about intelligence impact engagement and learning outcomes, beliefs about writing may likewise affect how valuable writing is to learning. **Research Questions:** 1. Do student beliefs—expressed in reflections—depict writing as a learning process or as a deterministic artifact? 2. To what extent do these expressed beliefs explain variance in their conceptual learning in a chemical engineering laboratory course? **Research Methodology:** A design-based research study was conducted in three semesters of an upper division chemical engineering laboratory course to jointly study the use of feedback, revision, and reflection, and to develop contextualized theory about the relationships between these and students' conceptual learning. Students' writing was analyzed qualitatively. Regression modelling explained variance in scores of students' conceptual understanding. **Results:** We found that students who elaborated on errors and corrections scored significantly lower on conceptual understanding in their final submission, while students who described writing as an ongoing process scored significantly higher on conceptual understanding in their final reports. We found a similar trend for students who completed a second cycle, and especially that a focus on perfecting a written artifact corresponded to lesser gains. **Conclusions:** Our findings lend support for assisting engineering students to approach writing as a developmental and learning process and for engaging them in multiple rounds of feedback, revision, and reflection across their programs of study.

Index Terms: Laboratory report, linear regression, revision, writing.

研究型论文

工科学生关于写作的感觉会影响他们自己对概念的学习

—MADALYN WILSON-FETROW, VANESSA SVIHLA, EVA CHI, CATHERINE HUBKA, AND YAN CHEN

提要

背景：技术写作技能是工程师的一项关键职业技能。尽管如此，工科学生往往并不觉得写作技能重要。**文献综述：**研究告诉我们，反馈、修改、思考型写作能支持人们对概念的学习。然而，正如学生关于智力的信念会影响他们的学习不懈性和学习结果一样，学生关于写作的信念，也同样会影响写作对于其他学习的作用。**研究之间：**1. 在学生的信念中，以反映在他们思考中的为准，是把写作描绘成一个学习的过程，还是一种决定型的人造物？2. 在何种程度上，这些学生所表达出的信念能解释他们在化工实验课程概念学习中的变异？**研究方法：**在高年级的化工实验课程中，开展了为期三个学期的基于设计的研究活动，对反馈、修改、以及反思的使用情况进行了联合研究，以提出关于这些与概念学习关系的具体情况下的理论。对学生的写作作品进行了定性分析。用回归建模的方法来说明学生概念理解分数的变异。**结果：**我们发现，那些深入分析自己错误及其改正的学生，他们最后提交的终稿的概念理解分数显著地低，而那些把写作描绘成不断展开的过程的学生，最后提交的报告的概念理解分数则显著地高。我们发现，那些完成了第二轮的学生，也存在类似的趋势；特别是，那些集中注意力来让自己写作产品完美无缺的学生，所获得的受益却更小。**结论：**我们的研究发现，支持在帮助工科学生学习写作时把写作当作一个发展和学习的过程，支持让学生在在自己的整个专业学习过程中，深入介入多轮的反馈、修改、及反思。

索引词：实验报告；线性回归；写作；修改

—Translated by Zhongen Xi

Artículo de investigación

Percepciones sobre la influencia de la escritura en el aprendizaje conceptual de los estudiantes de ingeniería

—MADALYN WILSON-FETROW, VANESSA SVIHLA, EVA CHI, CATHERINE HUBKA, Y YAN CHEN

Resumen—Contexto: *La escritura técnica es una habilidad profesional fundamental para los ingenieros, pero los estudiantes de ingeniería a menudo perciben la escritura como un aspecto de menor importancia. Revisión de la literatura:* *La investigación sugiere que la retroalimentación, la revisión y la escritura reflexiva refuerzan el aprendizaje conceptual. Sin embargo, del mismo modo que las creencias de los estudiantes acerca de la inteligencia influyen en su compromiso y sus resultados de aprendizaje, las creencias acerca de la escritura también pueden afectar al valor de la escritura como recurso de aprendizaje.* **Preguntas de investigación:** *1. ¿Las creencias de los estudiantes, expresadas mediante reflexiones, representan la escritura como un proceso de aprendizaje o como un artefacto determinista? 2. ¿Hasta qué punto las creencias expresadas explican la varianza en su aprendizaje conceptual en un curso de laboratorio de ingeniería química? Metodología de investigación:* *Se llevó a cabo un estudio de investigación basada en el diseño a lo largo de tres semestres en un curso de laboratorio de ingeniería química de nivel avanzado, con el fin de estudiar conjuntamente el uso de la retroalimentación, la revisión y la reflexión, así como de elaborar una teoría contextualizada sobre las relaciones entre estas herramientas y el aprendizaje conceptual de los estudiantes. Se realizó un análisis cualitativo de la escritura de los estudiantes. El modelo de regresión explicó la varianza en las calificaciones obtenidas por los estudiantes en comprensión conceptual. Resultados:* *Hallamos que los estudiantes que se centraron en los errores y las correcciones obtuvieron calificaciones significativamente inferiores en comprensión conceptual en su presentación final, mientras que los estudiantes que describieron la escritura como un proceso en curso obtuvieron calificaciones significativamente superiores en comprensión conceptual en sus informes finales. Se halló que los estudiantes que completaron un segundo ciclo siguieron una tendencia similar y, especialmente, que la atención particular al perfeccionamiento de un artefacto escrito se correspondió con menores avances. Conclusiones:* *Nuestros hallazgos ayudan a los estudiantes de ingeniería a abordar la escritura como un proceso de desarrollo y aprendizaje y a participar en múltiples rondas de retroalimentación, revisión y reflexión en sus distintos programas de estudio.*

Términos índices: *Informe de laboratorio, regresión lineal, revisión, escritura.*